



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Tecnología Médica

**Calidad de las imágenes radiográficas digitales de la
columna lumbosacra y pelvis en el Hospital de la
Solidaridad, San Juan de Lurigancho, 2016 -2017**

TESIS

**Para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología
Médica en el área de Radiología**

AUTOR

Anghela PAJUELO RAMOS

ASESOR

Lic. Alejandro SÁNCHEZ PORTILLO

Lima, Perú

2020



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Pajuelo A. Calidad de las imágenes radiográficas digitales de la columna lumbosacra y pelvis en el Hospital de la Solidaridad, San Juan de Lurigancho, 2016 -2017 [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2020.

Anexo 4

Información complementaria

| | |
|--|--|
| Código ORCID del autor | NO TENGO |
| DNI del Autor | 46321924 |
| Código ORCID del autor | NO TIENE |
| DNI del Asesor | 06973298 |
| Grupo de investigación | NINGUNA |
| Financiamiento | AUTO FINANCIADO |
| Ubicación geográfica donde se desarrolló la Investigación (incluirse localidades y/o coordenadas geográficas). | PERÚ, en el departamento de Lima, en el distrito de San Juan de Lurigancho en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho. Av. Próceres de la Independencia, San Juan de Lurigancho 15431. Coordenadas Geográficas: Latitud: -12.006846 Longitud: -77.005286 |
| Año o rango de años que la investigación abarcó. | Febrero 2018 a Diciembre 2019 |
| Disciplinas OCDE | Ciencias del cuidado de la salud y servicios http://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.01 Otras ciencias médicas http://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.05.02 |



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Medicina
Escuela Profesional de Tecnología Médica
"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Conforme a lo estipulado en el Art. 113 inciso C del Estatuto de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (R.R. No. 03013-R-16) y Art. 45.2 de la Ley Universitaria 30220. El Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por la Dirección de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, conformado por los siguientes docentes:

Presidente: Mg. Lusin Antonio Ponce Contreras
Miembros: Mg. Misael Jefferson Fajardo Quispe
Mg. Isna Liz Larico Pampamallco
Asesor : Lic. Alejandro Sánchez Portillo

Se reunieron en la ciudad de Lima, el día 28 de octubre del 2020, siendo las 08:30 horas, procediendo a evaluar la Sustentación de Tesis, titulado **"Calidad de las imágenes radiográficas digitales de la columna lumbosacra y pelvis en el Hospital de la Solidaridad, San Juan de Lurigancho, 2016-2017"**, para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica en el Área de Radiología de la Señorita:

ANGHELA PAJUELO RAMOS

Habiendo obtenido el calificativo de:

...14....
(En números)

.....Catorce.....
(En letras)

Que corresponde a la mención de:**Bueno**.....

Quedando conforme con lo antes expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.

Presidente

Mg. Lusin Antonio Ponce Contreras
Quispe D.N.I: 06794361

.....

Miembro

Mg. Misael Jefferson Fajardo
D.N.I: 44876362

.....

Miembro

Mg. Isna Liz Larico Pampamallco
D.N.I: 40173744

.....

Asesor de Tesis

Lic. Alejandro Sánchez Portillo
D.N.I: 06973298

Datos de plataforma virtual institucional del acto de sustentación: Datos de la plataforma virtual institucional del acto de sustentación:

https: <https://medical-int.zoom.us/j/96942403423>

ID:

Grabación archivada en:

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación está dedicado a mi familia por su apoyo incondicional y su fe en mí. A mi asesor Lic. Sánchez por su disponibilidad y dedicación para este estudio. A mi alma mater mi segundo hogar.

Agradecimiento

Agradezco a mi familia, a mi centro de estudios la UNMSM y a mis maestros por no solo enseñarnos los conocimientos científicos sino la importancia de la calidad de atención y siempre estar al servicio a los que más nos necesitan. A mi asesor el Lic. Alejandro Sánchez por su tiempo y orientación para el presente trabajo.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES..... | 3 |
| 1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN..... | 6 |
| 1.3 OBJETIVOS | 6 |
| 1.3.1 OBJETIVO GENERAL..... | 6 |
| 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 7 |
| 1.4 BASES TEÓRICAS..... | 8 |
| 1.4.1 BASE TEÓRICA..... | 8 |
| 1.4.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS..... | 24 |
| 1.4.3 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS..... | 25 |
| CAPÍTULO II MÉTODOS..... | 26 |
| 2.1 DISEÑO METODOLÓGICO | 27 |
| 2.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN | 27 |
| 2.1.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | 27 |
| 2.1.3. POBLACIÓN..... | 27 |
| 2.1.4. MUESTRA Y MUESTREO | 27 |
| 2.1.4.1 CRITERIOS DE INCLUSION | 29 |
| 2.1.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSION | 29 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 2.1.5. | VARIABLES | 30 |
| 2.1.6. | TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS | 30 |
| 2.1.7. | PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS DE DATOS | 31 |
| 2.1.8. | CONSIDERACIONES ÉTICAS | 33 |
| CAPÍTULO III RESULTADOS | | 35 |
| CAPÍTULO IV DISCUSIÓN | | 45 |
| CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 48 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | | 51 |
| ANEXOS | | 56 |

Lista de tablas

| Tabla N° | | Pág. |
|-----------------|---|-------------|
| 1 | Calidad de las imágenes de las radiografías frontales anteroposterior de la columna lumbosacra en el Hospital de la Solidaridad | 36 |
| 2 | Calidad de las imágenes de las radiografías laterales de la columna lumbosacra en el Hospital de la Solidaridad | 37 |
| 3 | Calidad de las imágenes de las radiografías frontales anteroposterior de la pelvis en el Hospital de la Solidaridad | 38 |
| 4 | Análisis de la calidad de la Radiografía de la Columna Lumbosacra y Pelvis según evaluadores 1 y 2 | 40 |
| 5 | Análisis de la calidad de la Radiografía Frontal AP de Columna Lumbosacra según evaluadores 1 y 2 | 42 |
| 6 | Análisis de la calidad de la Radiografía lateral de la Columna Lumbosacra según evaluadores 1 y 2 | 43 |
| 7 | Análisis de la calidad de la Radiografía Frontal AP de la Pelvis según evaluadores 1 y 2 | 44 |

Lista de Gráficos

| Figura N° | | Pág. |
|------------------|--|-------------|
| 1 | Calidad de las imágenes de las radiografías frontales anteroposterior de la columna lumbosacra | 36 |
| 2 | Calidad de las imágenes de las radiografías laterales de la columna lumbosacra | 37 |
| 3 | Calidad de las imágenes de las radiografías frontales anteroposterior de la pelvis | 38 |
| 4 | Promedio de la Calidad de la Radiografía Frontal AP de la Columna Lumbosacra según los dos evaluadores | 39 |
| 5 | Promedio de la Calidad de la Radiografía Lateral de la Columna Lumbosacra según los dos evaluadores | 39 |
| 6 | Promedio de la Calidad de la Radiografía Frontal AP de la Pelvis los dos evaluadores | 40 |

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la calidad de las imágenes radiográficas digitales de la columna lumbosacra y pelvis en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017.

Metodología: Estudio con enfoque cuantitativo de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo de corte transversal. Participaron 337 imágenes radiográficas con (293) en columna lumbosacra y (44) en pelvis comprendidas durante los años 2016 y 2017. Se utilizó para el análisis de datos el programa estadístico Sppss.V25, para las variables cualitativas se estimó en frecuencias absolutas y relativas (%) y para analizar la concordancia entre los evaluadores se trabajó con el índice de Kappa.

Resultados: La calidad de todas las imágenes de las radiografías frontales anteroposterior de la columna lumbosacra para los tecnólogos médicos en radiología que fueron los evaluadores 1 y 2 fue alta en un (72.4% y 75.4%), considerada altas aquellas imágenes que lograron alcanzar el cumplimiento de todos los criterios de calidad. Asimismo, la calidad de todas las imágenes de las radiografías laterales de la columna lumbosacra, según los tecnólogos médicos en radiología que fueron los evaluadores 1 y 2 fue alta en (54.3% y 57.3), consideradas altas aquellas imágenes que accedieron en su totalidad con todos los criterios de calidad. Además, la calidad de todas las imágenes de las radiografías frontales anteroposterior de la pelvis para los tecnólogos médicos en radiología que fueron los evaluadores 1 y 2 fue alta en (68.2% y 52.3%), considera altas aquellas imágenes que cumplieron con todos los criterios de calidad.

Conclusión: En este estudio la calidad de las imágenes de las radiografías digitales de la columna lumbosacra y pelvis fueron altas para los dos evaluadores.

Palabras clave: Imágenes radiográficas digitales, columna lumbosacra, pelvis y calidad.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the quality of digital radiographic images of the lumbosacral spine and pelvis at the Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho in the years 2016-2017.

Methodology: Study with a quantitative, observational, descriptive, retrospective cross-sectional approach. 337 radiographic images with (293) in the lumbosacral spine and (44) in the pelvis participated during the years 2016 and 2017, with a stratified random probability sampling. The statistical program Sppss.V25 was used for the data analysis, for the qualitative variables it was estimated in absolute and relative frequencies (%) and to analyze the agreement between the evaluators, the Kappa index was used.

Results: The quality of anteroposterior frontal radiograph images of the lumbosacral spine for evaluators 1 and 2 was high (72.4% and 75.4%). The quality of lateral radiograph images of the lumbosacral spine, according to evaluators 1 and 2 was primarily high (54.3% and 57.3%). The quality of anteroposterior frontal radiograph images of the pelvis for evaluators 1 and 2 was high (68.2% and 52.3%).

Conclusion: In this study the image quality of the digital radiographs of the lumbosacral spine and pelvis were high for the two evaluators.

Key words: Digital radiographic images, lumbosacral, pelvis and qual

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Los nuevos avances en los equipos de diagnósticos y tratamiento para las enfermedades que utilizan radiación ionizante permiten ofrecer imágenes radiográficas más nítidas y detalladas de la estructura anatómica, pese a ello encontramos algunas deficiencias en el resultado de la imagen. Es importante que se obtenga una imagen de alta calidad que proporcione la información suficiente para un adecuado diagnóstico y una dosis mínima de radiación para el paciente.¹

Según estudios en los países en crecimiento existe un desaprovechamiento de recursos tecnológicos que provocan imágenes radiográficas de calidad ineficientes en un 15 al 40%². Lo cual es una cifra preocupante debido a los recursos que ofrece la radiología digital que mejoran ampliamente la presentación de la imagen. En América Latina, Venezuela se registró que el 33.7% son imágenes deficientes del cual el 30% corresponde al tórax, 11% a columna lumbosacra y el 4% a pelvis, el cual está por encima del límite de tolerancia recomendado, que se estima en un 5% según la OMS.³

En nuestro país no existe un estudio que nos muestre un panorama completo de esta realidad. Sin embargo, existe una investigación acerca de la calidad de imagen referente a radiografías digitales de tórax dando como resultado una baja calidad de imagen⁴. Como describíamos en líneas anteriores no es muy común que se presenten imágenes de muy baja calidad, ya que gracias a las radiografías digitales se obtienen imágenes de mejor calidad en comparación con imágenes analógicas⁵. Cabe mencionar que el tecnólogo médico en radiología, es responsable de la obtención de las imágenes radiológicas según bases biofísicas, estándares internacionales y normas de protección radiológicas vigentes, así como también verifica que los resultados de los exámenes radiológicos se encuentren en función al padecimiento; y diseña dispositivos que mejoren la obtención de las imágenes radiológicas⁶. Es decir, la calidad de una imagen radiológica es el resultado de una adecuada aplicación de factores cuya responsabilidad radica sobre el Tecnólogo Médico en radiología.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES

El Programa Regional del OIEA para América Latina en el año 2013 llevaron a cabo un trabajo titulado “Protección Radiológica en las Exposiciones Medicas” con el objetivo de poner en práctica los programas y estrategias de optimización de la protección radiológica en medicina, con las recomendaciones del Plan de Acción Internacional sobre Protección Radiológica de los Pacientes. Se trató de un estudio observacional y descriptivo, donde intervinieron 34 centros de salud de América Latina, 628 pacientes de tórax en póstero - anterior y su lateral respectivamente; y 350 pacientes de columna lumbar antero - posterior y lateral. Los criterios de calidad para evaluar la radiografía en columna lumbar antero - posterior fueron: nitidez del platillo superior e inferior (criterio 1), los pedículos (criterio 2), los espacios intervertebrales (criterio 3), los procesos espinosos y transversales (criterio 4), las trabéculas y corteza (criterio 5), la presencia de tejidos blandos adyacentes el músculo psoas (criterio 6) y la articulación sacroilíaca (criterio 7). El resultado obtenido para la columna lumbar en su proyección antero - posterior dio como resultado un 80 % de alta calidad con respecto al cumplimiento de los criterios. El de mayor cumplimiento fue el 3 y 4. Siendo el de menor cumplimiento los criterios 1, 5 y 7, por otro lado, la columna lumbar en su proyección lateral presento un cumplimiento de los criterios en un 80 % de alta calidad. Donde el criterio de mayor cumplimiento fue de 3, 4 y 5, siendo de menor el 2. Se deduce que la correcta posición es primordial para que se cumpla los criterios de calidad en radiología convencional. Concluyeron que las evaluaciones de los parámetros de exposición utilizados indicaron una gran dispersión estadística, lo que hace suponer el uso de una amplia variedad de criterios usados por los técnicos radiólogos para la toma del examen⁷.

Chacaltana P, en el año 2015, llevaron a cabo un estudio titulado “Calidad de las radiografías digitales de tórax PA”, con el propósito de analizar la calidad de imágenes postero-anterior tomadas a nivel del tórax. Se trató de una investigación observacional, descriptiva, retrospectiva, de corte transversal y cuantitativa, tomando a 90 radiografías digitales de tórax póstero – anterior. La calidad se determinó con el cumplimiento ocho criterios radiográficos. Donde el 11% de las radiografías digitales de tórax póstero –

anterior cumplieron con todos los criterios de calidad. Se concluyó que existe baja calidad de las radiografías digitales de tórax póstero-anterior y que se podía tener una alta calidad en las imágenes, si sólo cumplían con todos los criterios⁵.

En Lima-Perú, Sucasaca en el año 2018 publicó una tesis titulada “Optimización de la radiografía de pelvis en niños de 3 a 6 meses. Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”. Enero - abril 2017”, cuyo objetivo fue determinar la optimización de radiografía digital de pelvis en infantes. Se trató de una investigación cuantitativa, observacional, descriptiva y retrospectiva, de corte transversal, incluyendo a 113 imágenes radiográficas de pelvis. Halló que en la proyección antero posterior de pelvis fue óptima en el 73.5%, siendo los puntos de evaluación que optimizaron la imagen: la simetría de la metáfisis femoral (90.3%) y del ángulo acetabular (86.7%), la localización de los núcleos de osificación de la cabeza femoral (95.58%), los márgenes superiores de ambos agujeros obturadores (88.5%) y en el mismo nivel los bordes inferiores de las crestas iliacas (88.5%)⁸.

Hoy en día, cuando se hace mención a la garantía de calidad en un servicio de radiodiagnóstico se entiende comúnmente que sólo se verifica el funcionamiento de los equipos radiológicos o se hace referencia a la calidad de atención hacia los usuarios y no sobre la imagen radiográfica. En el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho, la afluencia de público proveniente de Lima Este, es frecuente y acceden a los servicios de radiodiagnóstico por diferentes problemas, teniendo entre ellos a los derivados de la columna vertebral y pelvis en su mayoría, por esta razón la presentación de una imagen radiográfica de alta calidad es necesario para un diagnóstico preciso teniendo como principal instrumento la pericia del médico radiólogo, quién decide al final, si la imagen es adecuada o si es necesaria repetirla. Entonces el tecnólogo médico en radiología deberá presentar una imagen radiológica aceptable para evitar una nueva exposición e incomodidad hacia al paciente, así como una mayor inversión de tiempo y recursos para el servicio de radiología. Por esta razón, este trabajo pretende evaluar la calidad de las imágenes radiográficas digitales de columna lumbosacra antero - posterior y su lateral respectivamente; así como también las radiografías de pelvis antero – posterior por ser

exámenes de mayor demanda después del tórax en nuestro hospital. De esa forma se verificará si se las imágenes son adecuadas para una interpretación eficaz.

Cabe resaltar que la IAEA, International Atomic Energy Agency, es una organización internacional cuya función es la promoción de tecnologías nucleares seguras y pacíficas, que brinda programas de garantía de calidad para mejorar el ejercicio de la medicina radiológica, esta institución exhorta a los países a realizar estudios sobre la calidad de imagen para encontrar las causas de las deficiencias de estas y desarrollar programas basados en la necesidad de cada país, y corregir los fallos de funcionamiento y el desempeño del tecnólogo médico, para mejorar y satisfacer las necesidades del paciente.

Ante esto se formula la siguiente pregunta: ¿Cómo es la calidad de las imágenes radiográficas digitales de la columna lumbosacra y pelvis en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017?

1.2 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Los Organismos Internacionales solicitan a la comunidad radiológica a realizar estudios sobre calidad de imagen, según la necesidad de cada país. En el Perú, se realizaron estudios sobre calidad de imagen en exámenes radiográficos digitales en tórax antero – posterior, pero en una muestra reducida, y otro estudio en niños sobre la optimización de las imágenes de pelvis antero – posterior.

El presente trabajo de investigación se centrará en la evaluación de exámenes radiológicos de mayor demanda después del tórax, como es el caso de la columna lumbosacra y pelvis. Por medio de estos estudios de control de calidad se identificará de manera indirecta las anomalías en el funcionamiento del equipo, en los protocolos de exploración y en la técnica radiográfica; es decir, se podrán identificar las deficiencias en el proceso de la toma de las imágenes con el propósito de corregir el procedimiento de la toma enfatizando el desempeño del tecnólogo médico. Además, los resultados del estudio lograrán objetivizar lo observado en la institución, mostrando si se da una interpretación diagnóstica adecuada a través del análisis de la calidad de las imágenes, todo esto en beneficio del paciente.

Aportar conocimientos a la comunidad científica y servir de base a futuras investigaciones sobre este tema.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general:

Evaluar la calidad de las imágenes radiográficas digitales de la columna lumbosacra y pelvis en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Determinar el número de los criterios de calidad de las imágenes de las radiografías frontales antero-posterior de la columna lumbosacra.
- Establecer la calificación de alta o baja calidad según el cumplimiento de los criterios propuestos dentro del protocolo de la columna lumbosacra antero-posterior.
- Establecer el número de los criterios de calidad de las imágenes de las radiografías laterales de la columna lumbosacra.
- Delimitar la calificación de alta o baja calidad según el cumplimiento de los criterios propuestos dentro del protocolo de la columna lumbosacra lateral.
- Determinar el número de los criterios de calidad de las imágenes de las radiografías frontales antero-posterior de la pelvis.
- Indicar la calificación de alta o baja calidad según el cumplimiento de los criterios propuestos dentro del protocolo de la pelvis antero-posterior.

1.4 BASES TEÓRICAS:

1.4.1 BASE TEÓRICA

COLUMNA LUMBOSACRA Y DE LA PELVIS

La columna vertebral es parte del sistema óseo que contribuye al soporte y movimiento del individuo, dentro de esta encontramos la medula espinal que es componente del sistema nervioso donde a través de los agujeros intervertebrales nacen las raíces raquídeas que inervan el cuerpo. La columna vertebral está conformada por las siguientes vértebras: siete cervicales, doce torácicas, cinco lumbares, un sacro que es la fusión de cinco vértebras y el coxis que es la unión de segmentos coccígeos. Desde el punto de vista biomecánico la columna vertebral presenta tres curvaturas: lordosis en el nivel cervical, cifosis en la zona dorsal y lordosis en el área lumbar⁹.

Con respecto a la columna **lumbosacra**, las vértebras lumbares son más grandes ya que soporta el peso del cuerpo y resiste las diferentes presiones permitiendo movimientos de flexión, extensión y movimientos laterales¹⁰.

La **pelvis** representa el tronco inferior y sirve como soporte de las vértebras y descansa sobre los dos fémures. Está constituido por las dos últimas piezas de la columna vertebral y los huesos coxales. Tiene forma de cono truncado en su disposición general, presentando una superficie exterior o exo-pélvica y una superficie interior o endo-pélvica¹¹.

RADIOGRAFÍA DIGITAL

Hoy en día, la radiografía analógica presenta muchas limitaciones ya que las imágenes obtenidas por este sistema requieren un tiempo de procesado, y las imágenes no se pueden modificar para mejorar su presentación, así como el almacenamiento de estas es lento e ineficaz porque ocupa un espacio limitado exponiéndose a diversos agentes nocivos para las radiografías.¹²

Por otro lado, el desarrollo del sistema de la imagen digital se data en la década de 1970. En estos últimos años los servicios de radiodiagnóstico por imagen han experimentado una auténtica revolución que ha posibilitado la adquisición de imágenes directamente en formato digital¹³.

En la radiografía digital se adquiere imágenes en formato digital en forma directa evitando los pasos de procesamiento convencional, luego se almacena y se distribuye en un sistema del servidor¹⁴.

Existen dos métodos para la obtención de la imagen radiográfica digital¹⁵:

Se describirá de manera general los tipos de la radiografía digital

- Radiología digital indirecta CR o digitalizada.
- Radiología digital directa DR.

Radiología digital indirecta (CR)

Es una modificación del sistema convencional se utiliza un chasis similar a los analógicos, pero en lugar de una película radiográfica contiene una pantalla de fósforo fotoestimulable que almacena la información recibida al efectuar la interacción de los rayos x con la estructura anatómica y mantiene la información en forma latente. El chasis con la placa de fósforo se introduce en un equipo lector o digitalizador que procesa la imagen, y mediante la fotoestimulación con láser (los átomos de fósforo son excitados por el haz del láser ganando energía), se libera la energía ganada en forma de una luz azul que es medida y transformada en una imagen digital, que puede ser visualizada mediante un computador para su posterior lectura e impresión¹⁶.

Radiología digital directa (DR):

Presenta sensores CCD, Dispositivos de carga acoplada, estos dispositivos capturan las imágenes en las cámaras y las videocámaras digitales actuales. Asimismo, es un circuito integrado que posee en una cara una matriz de elementos sensibles a la luz visible.

Cuando interacciona la matriz del sensor CCD con los fotones de luz visibles se liberan electrones y quedan atrapados, luego estos sufren una conversión a una imagen digital.

El método de traducción se basa en medir la carga del elemento¹⁴.

TÉCNICA RADIOGRÁFICA

Una técnica radiográfica adecuada se ve reflejada en la imagen radiográfica como resultado de un conjunto de parámetros, entre ellos; cumplir con todos los criterios de calidad de imagen, además que presente un adecuado detalle de la estructura anatómica; y un equipo de rayos X en óptimas condiciones.

La técnica radiográfica es la combinación de una serie de factores que se presenta en relación al paciente, a la técnica de exposición y la calidad de imagen, que se describirán sin abarcarlo ampliamente, ya que el actual estudio se limita a solo la calidad de imagen¹².

- ✓ Factores en relación al paciente: se relaciona con el grosor anatómico, la constitución corporal y la patología presente; es importante que el tecnólogo medico se encuentre capacitado para que pueda escoger la técnica más adecuada¹².
- ✓ Factores de técnica de exposición: Cada vez que se realiza una radiografía, es importante seleccionar una serie de factores relacionados con exposición, para obtener el tipo de imagen requerida. Se considera el Kilovoltaje (KVp), el tiempo de exposición y el SID (distancia entre la fuente y receptor de imagen). Las manipulaciones de estos factores repercuten en el contraste, densidad, detalle de la imagen y distorsión (nitidez) de la imagen. La literatura recomienda para producir imágenes radiográficas de alta calidad, sugiere la utilización de cartas técnicas, la carta de KVp fijo (para extremidades y para exámenes del tronco) y la carta alta KVp (para estudios baritados y radiografía de tórax). Para el uso apropiado de estos parámetros el equipo de rayos x debe encontrarse en óptimas condiciones por ello se verifica el control de calidad del equipo¹².
- ✓ Factores de calidad de la imagen

Que encontramos en la imagen radiográfica como el contraste, la distorsión y el detalle de la imagen.

- ✓ Distorsión de la imagen: Si todas las partes del objeto no tienen la misma amplificación, se produce una distorsión de la imagen, por ello, se debe colocar el objeto a radiografiar paralelo a la película y el rayo debe incidir a esta perpendicularmente.
- ✓ Nitidez: Una de las condiciones básicas de una imagen es la nitidez con que se identifican los bordes o límites de las diferentes estructuras. La falta de nitidez puede ser: por factor geométrico, por movimientos.
- ✓ Contraste de la imagen: La radiografía además de ser nítida debe tener buen contraste de tonalidades entre las diversas estructuras.^{12, 17}

CALIDAD DE IMAGEN

El término Calidad en radiografía alude a la fidelidad con la que una estructura anatómica es visualizada o como la habilidad para identificar detalles con claridad, definición y visibilidad en una radiografía ¹⁸.

El medico radiólogo es el especialista que determina si la imagen presentada es la adecuada para que de un diagnóstico acertado. El profesional encargado de producir esta imagen es responsabilidad del tecnólogo médico en radiología. Así mismo existen muchos factores que intervienen para realizar un examen de alta calidad radiográfica. Entre ellos factores que involucran al sujeto, a la película, el equipo de rayos, la técnica radiográfica, etc. En el presente estudio se pondrá énfasis en el factor humano el que puede ser mejorado

(13)

Según Sanitas, la imagen representada en la radiografía debe tener una adecuada densidad, un contraste suficiente y buena nitidez con la finalidad de ayudar al especialista a formar conclusiones diagnósticas.¹⁹.

La calidad de imagen tendrá eficacia cuando la imagen representa el fin por lo que han sido efectuadas.

Hay dos opciones de estimar la calidad de imagen: mediante la valoración de imágenes con objetos (maniqués) o mediante la valoración de imágenes de los usuarios. Estas evaluaciones poseen un rol significativo en los programas de garantía de calidad en los servicios de radiodiagnóstico, pero estas se encuentran sujetas a una interpretación subjetiva por parte del observador. Dicha valoración, que determina la calidad de imagen, puede desarrollarse por los criterios anatómicos del grupo de expertos publicado por la Comisión Europea o bien por el radiólogo y tecnólogos médicos en radiología encargados de la sala o del servicio. Dichos criterios substitutivos deben consignar por escrito, en conjunto con los resultados del control efectuado.

Existen estudios en el cual se determina significativamente la relación directa entre una adecuada certeza de la interpretación radiológica y la calidad de las imágenes radiográficas

Para conservar en el transcurso del tiempo una calidad de imagen adecuada en el servicio de radiología se deberá realizarse controles constantes, y una sinergia entre el radiólogo y el tecnólogo médico para identificar las alteraciones en la calidad de imagen²⁰.

Criterios de calidad de imagen radiográfica

La adquisición de imágenes diagnósticas sucede desde el conocimiento práctico y teórico del equipo de rayos X, sobre la técnica radiográfica utilizada, así como el procesado de la película, la protección radiológica y la radiación de la física; todos estos factores intervienen en el resultado final de la imagen cuya responsabilidad de revisarlo no radica solo en el médico radiólogo, sino que primero debe ser evaluado por el tecnólogo médico. No obstante, todas estas características están determinadas por el hombre, y por lo cual cada una de estas son posibles de errar y una forma de poder identificar estas alteraciones es mediante el establecimiento de criterios de calidad que ayudarán al control de todos estos componentes²¹.

Para este estudio nos basamos en lo planteado por La Comisión Europea, donde se elaboró un documento titulado “Criterios de calidad de las imágenes en radiodiagnóstico” en el que se propone criterios de calidad de imágenes para varias proyecciones radiológicas que se utilizan frecuentemente en la sala de rayos X. El cumplimiento de estas directrices permitirá que se logre una buena calidad y una interpretación precisa de la imagen²².

A su vez en esta investigación se tomarán las características de la imagen radiográfica que consideramos imprescindible según la literatura clásica para que ocurra una buena calidad (contraste, detalle, colimación, y densidad) junto con las directrices de la Comisión Europea nos ayudará a evaluar la calidad de las imágenes radiográficas de una manera más eficiente.

Según la literatura clásica ¹²

Características de la Imagen Radiográfica

✓ Detalle de la imagen:

Se refiere a la nitidez de las pequeñas estructuras de la radiografía. Cuando hay un detalle adecuado, se visualizan las partes más diminutas de la anatomía. Los factores que afectan el detalle es la densidad y el contraste que afectan directamente la visibilidad de la imagen. Para mejorar esta característica es hacer un uso adecuado de colimación y rejillas.

En términos sencillos la nitidez alude a la capacidad de una imagen radiográfica donde se delimita un contorno bien definido. ¹²

✓ Contraste:

El contraste radiográfico es la desigualdad de densidad entre dos áreas radiográficas y se encuentra determinada por el Kilovoltaje. Respecto a ello, a un kilovoltaje bajo se producirá un contraste alto en la radiografía, presentando tonalidades grises a mayor escala entre blanco y negro, mientras que con un kilovoltaje alto presentará contraste bajo,

encontrándose tonalidades grises de menor rango entre el blanco y negro²³. El contraste nos permitirá hacer visibles los bordes de una estructura.

El grado de contraste de una radiografía depende de los siguientes factores: - Contraste del sujeto, Contraste de la película, Borrosidad y dispersión

El contraste del sujeto es influenciado por el grosor, la densidad y el número atómico del sujeto.

El contraste de la película, Describe la capacidad de la película radiográfica para visualizar diferencias en el contraste del sujeto. está influenciado por el tipo de película, las condiciones del procesado, el nivel de la densidad de la película y tipo de exposición ^{12,15} En este estudio se obvio este factor ya que las imágenes fueron de origen digitales.

Borrosidad y dispersión La radiación dispersa que alcanza la película dará como resultado una borrosidad que genera ennegrecimiento disminuyendo el contraste.

✓ Densidad:

Es el grado de ennegrecimiento de la película radiográfica, como efecto de la exposición o cantidad de rayos X que se da sobre la película o el receptor que se trate²⁰. Cuando se incrementa el KV de forma excesiva la película se verá más oscura y tiene un alto grado de densidad, obteniéndose una imagen sobreexpuesta; y cuando se disminuye el KV inadecuadamente la película obtenida presentará menos densidad y tendrá mayor claridad, obteniéndose una imagen subexpuesta²³.

✓ Distorsión:

Se refiere a la alteración en la representación de la forma y el tamaño del objeto en la radiografía. Se puede minimizarse mediante un alineamiento apropiado del tubo, la parte anatómica y el receptor de imagen. Una mala alineación de la estructura con el receptor o el tubo puede producir elongación, la estructura aparece más grande de lo que es y el acortamiento en escorzo de la imagen, es decir una imagen aparece más corto de lo que

es. En conclusión, el tecnólogo médico debe en lo posible posicionar la parte anatómica de interés en un plano paralelo al del receptor de imagen^{12, 19}.

Radiografía de columna lumbosacra (Antero-posterior y Lateral)

Estudios epidemiológicos muestran que los dolores en la zona lumbar en la población rigen entre un 70 a 80% de la población general y con una incidencia del 5% anual²⁴. Por lo general las causas del dolor son patologías congénitas, traumatismos, alteraciones de la curvatura espinal, tumores, enfermedades degenerativas, inflamatorias e infecciosas²⁶.

La radiografía de la columna lumbosacra representa uno de los exámenes radiográficos de mayor demanda, ya que su simplicidad, disponibilidad y costo bajo permiten que la población siga utilizándola ampliamente en la atención primaria y especializada de la salud²⁶.

La radiografía de la columna lumbosacra representa las vértebras de la columna lumbar y del sacro, así como también la zona que conecta la columna a la pelvis.

Para el examen se solicitará al paciente contener la respiración cuando se realice la toma para evitar que ésta aparezca borrosa. Habitualmente, se toman entre 2 a 3 imágenes²⁴.

Las proyecciones de la radiografía de la columna lumbosacra son dos:

a) Proyección Antero-Posterior de Columna Lumbosacra

Para una adecuada calidad de imagen de columna lumbosacra es necesario cumplir con los siguientes parámetros propuestos en Protocolos y Normativas Internacionales²⁷.

Preparación del paciente:

- Desnudar al paciente excepto la ropa interior, y descalzarlo.

Posición del paciente:

En bipedestación:

- El paciente se coloca de pie junto al soporte, los brazos cuelgan a lo largo del tronco.
- Piernas estiradas y paralelas (si es necesario, compensar un eventual acortamiento de una pierna y anotarlo en la película).

En decúbito:

- El paciente se debe encontrar en decúbito supina con las rodillas flexionadas para compensar la lordosis y la cabeza sobre una almohada.
- Para fines de este estudio se considera en posición de bipedestación, ya que los procesos patológicos a descartar con frecuencia son escoliosis y éstas se evalúan en posición erecta.

Posición para la zona a explorar:

- Coincidir la línea media de la mesa radiográfica y el plano medio sagital con el rayo central.
- Ubicar los brazos a los lados del cuerpo.
- Confirmar que el dorso y la pelvis no estén rotados.

Rayo central:

- Se centra a dos dedos por encima de las crestas iliacas (Nivel L4), abarcando las vértebras lumbares, sacro y el cóccix, donde el rayo central es perpendicular al receptor de imagen.
- Distancia mínima y máxima (100-150)

Colimación: Colimar los cuatro lados con los bordes superior e inferior y laterales con los bordes cercanos al receptor de imagen.

Respiración: Se contiene la respiración en espiración.²⁶

Criterios a evaluar:

- Estructuras demostradas: cuerpos de las vértebras lumbares, articulaciones intervertebrales, apófisis espinosas y transversas, articulaciones sacroilíacas y sacro. Se debe incluir T12 (vertebra dorsal 12) a S1.
- Posición: Sin rotación del paciente, las articulaciones sacroilíacas equidistantes de las apófisis espinosas; apófisis espinosas en la línea media de la columna vertebral; igual longitud de las apófisis transversas D (derecha) e I (izquierda)
- Colimación y RC: la columna vertebral debe estar centrada con el receptor de imagen y el campo de colimación. Los bordes laterales del campo colimado deben abarcar las articulaciones sacroilíacas y el musculo psoas.
- Movimiento: bordes óseos nítidos indican que no hubo movimiento.²⁶

b) Proyección Lateral de Columna Lumbosacra

Preparación del paciente:

- Desnudar al paciente excepto la ropa interior, y descalzarlo.

Posición del paciente:

En bipedestación:

- Se coloca de pie junto al soporte, los brazos cuelgan a lo largo del tronco.
- Piernas estiradas y paralelas (si es necesario, compensar un eventual acortamiento de una pierna y anotar en la película).

Decúbito lateral:

- Se apoya sobre una almohada la cabeza, se flexionan las rodillas con soportes en las rodillas y los tobillos para conservar una posición lateral verdadera y brindar más comodidad al paciente.
- La técnica en bipedestación o decúbito supino depende de la condición clínica del paciente, donde el tecnólogo medico decidirá si la condición del paciente le permite tolerar el examen en bipedestación o en decúbito, sin entorpecer la calidad de la imagen.

En Bipedestación:

- El examen se facilita por el posicionamiento y en el flujo de pacientes en el servicio. En esta posición se evalúa mejor las desviaciones de la curvatura vertebral, las espondilolistesis vertebrales, entre otras patologías.²⁷

Posición de la región a explorar:

- Alinear el plano medio coronal con el rayo central y la línea media de la mesa radiográfica.
- Confirmar que el dorso y la pelvis estén en la posición lateral verdadera.

El Rayo central:

- Con el eje longitudinal del paciente debe ser perpendicular.
- Centrar a dos dedos por encima de las crestas iliacas (L4).
- Distancia (100-150).

Colimación: Colimar exactamente bordes laterales.

Respiración: contener la respiración en espiración.

Criterios que se evalúan

- Posición: La columna vertebral esta paralela al RI (receptor de imagen), ocurre cuando los agujeros intervertebrales y espacios intervertebrales estén sin rotación que se evidencia por la superposición de las escotaduras ciáticas mayores y los cuerpos vertebrales posteriores.
- Colimación y RC: La columna vertebral debe estar centrada con el receptor de imagen.
- Movimiento: bordes óseos nítidos indican que no hubo movimiento.²⁷

Para la evaluación de las estructuras anatómicas, se tomará a las *Directrices Europeas sobre los criterios de calidad de las imágenes radiográficas para el diagnóstico en Columna Lumbosacra*, establecido en el informe EUR 16261, 1996.²²

Se considerará una imagen de alta calidad, aquellos que cumplan con todos los criterios propuestos.

Criterios de Calidad de Columna Lumbosacra Antero posterior:

Reproducción visualmente perceptible y delimitado por

- La superficie superior e inferior de la placa en el área del haz centrado, en forma de una sola línea.
- Pedículos.
- Articulaciones intervertebrales.
- Procesos espinosos y transversales.
- Corteza y trabéculas.
- Tejidos blandos adyacentes, como del musculo psoas.
- Articulaciones sacro ilíacas.

- Detalles importantes de la imagen: 0.3-0.5 mm.²²

Criterios de Calidad de Columna Lumbosacra Lateral:

Para esta proyección se considera los siguientes aspectos:

- En una sola línea, la superficies superior e inferior de la placa y con los espacios intervertebrales en el centro.
- Superposición completa de los bordes vertebrales posteriores.
- Agujeros intervertebrales y pedículos.
- Apófisis espinosas.
- las estructuras trabeculares y corteza.
- Proyección tangencial del platillo vertebral inferior de L5 y del platillo vertebral superior S1.
- La apófisis espinosa de L 5
- Borde anterior del sacro superior
- Vértebras del sacro superior
- Detalles importantes de la imagen: 0.5 mm.²²

Radiografía de pelvis:

La radiografía de pelvis es una imagen de la zona de los huesos que rodean el área de la cadera. Este examen no presenta ningún tipo de molestia, solo el hecho de cambiar la posición del cuerpo.

La radiografía de pelvis antero-posterior (AP) forma parte de la valoración inicial del paciente politraumatizado²⁹.

Otras de las razones por la cual se indican este tipo de examen son los tumores o trastornos degenerativos en las caderas.

Existen otras proyecciones de pelvis de entrada (inlet) y de salida (oulet) donde el rayo central tiene orientación caudal y cefálica hacia la pelvis, estas proyecciones nos permiten obtener mayor información de los desplazamientos multidireccionales del anillo pélvico.

Por otro lado, la tomografía axial computada (TAC) está indicada en los casos que existe lesiones óseas asociadas, y en aquellos pacientes a quienes se realizara reducción abierta y osteosíntesis como método auxiliar en la planificación preoperatoria²⁹.

a) Proyección Antero-Posterior de Pelvis

Para una adecuada calidad de imagen de pelvis antero-posterior es necesario cumplir con los siguientes parámetros establecidos propuestos en Protocolos y Normativas Internacionales²⁷.

Preparación del paciente:

- Desnudar al paciente excepto la ropa interior, y descalzarlo.

Posición del paciente:

En Bipedestación:

- El paciente se coloca de pie con la espalda hacia el soporte, los brazos cuelgan a lo largo del cuerpo.
- Piernas extendidas, con los pies en ligera rotación interna.
- Compensar un posible acortamiento de una pierna y anotararlo sobre la película.

En decúbito:

- Con los brazos a los lados del cuerpo o las manos apoyadas sobre el tórax y las piernas en rotación interna.
- La elección de la técnica en bipedestación o decúbito supino depende de la condición clínica del paciente, donde el tecnólogo medico decidirá si la condición del paciente le permite tolerar el examen en bipedestación o en decúbito, sin entorpecer la calidad de la imagen.

Posición de la región por explorar

- Alinear la línea media de la mesa, con el plano medio sagital del paciente y el rayo central(RC)
- Su pelvis no debe encontrarse rotada; la distancia entre la mesa y ambas EIAS (espina iliaca antero superior) debe ser igual.
- Separar las piernas y los pies, y luego rotar hacia dentro de 15° a 20° los pies y las piernas.
- Puede ser necesario si el paciente se encuentra en decúbito dorsal, colocar una bolsa de arena entre los talones y una tela adhesiva para mantener la punta de los pies juntas o utilizar otras bolsas de arena contra los pies.

Rayo central:

- Es orientado perpendicularmente al RI (receptor de imagen) a una distancia medio entre el nivel de las EIAS y la sínfisis pubiana. Aproximadamente 5 cm debajo del nivel de las EIAS.
- Centrar el chasis con el RC (rayo central)
- Distancia entre (100-150).

Colimación: Desde los bordes cutáneos laterales hasta los bordes superior e inferior del RI (receptor de imagen).

Respiración: Contener la respiración durante la exposición.

Criterios a evaluar:

- Se debe mostrar cintura pelviana, L5, sacro, cóccix, cabeza y cuello del fémur, y trocánteres mayores.
- Posición: Los trocánteres menores no se deben observarse o deben verse solo sus extremos. Los trocánteres mayores deben ser de tamaño y configuración simétricos. Sin rotación, manifestada por el aspecto simétrico de las alas ilíacas, las espinas isquiáticas y los dos agujeros obturadores. El escorzamiento o el aspecto de cierre del agujero obturador indican la rotación en esa dirección. Las espinas isquiáticas deben ser del mismo tamaño.
- Colimación y RC: Centrado correcto reflejado en una imagen de toda la pelvis y los extremos proximales de los fémures, sin escorzamiento del campo colimado. El eje central del RI debe estar alineado con el plano medio-sagital del paciente.²⁸

Criterios de Calidad en la Radiografía de Pelvis anteroposterior (AP):

Las Directrices Europeas sobre criterios de calidad de las imágenes radiográficas para el diagnóstico en Pelvis anteroposterior, según el informe EUR 16261, 1996.²²

Toma en cuenta los siguientes aspectos:

- Simétrica de la pelvis a juzgar por la imposición de la línea media del sacro y la sínfisis del pubis.
- El sacro y su forjado intervertebral.
- Los ramos púbico e isquiático.

- Reproducción visualmente nítida de las articulaciones sacro ilíacas.
- Los cuellos del fémur que no debe distorsionarse por escorzo o rotación.
- Trocánteres, como también del tejido esponjoso y cortical.
- Detalles importantes de la imagen: 0.5 mm.

Para efectos del presente trabajo se usará como referente los criterios de la Comisión Europea, señalados en líneas anteriores, cabe destacar que dentro de sus directrices considera el detalle radiográfico, la densidad radiográfica, el contraste, el centrado y la colimación, que son propuestos en la ficha de trabajo, con la finalidad de una mejor evaluación de la calidad de la imagen²².

1.4.2 Definición de términos:

Colimación: Hace referencia al tamaño del campo que se irradia, si la presentación final de la imagen es pequeña o grande respetando los criterios propuestos.

Contraste: comprende la diferencia de densidad entre dos áreas de una radiografía. El contraste disminuirá si la imagen es excesivamente subexpuesta (clara) o sobreexpuesta (oscura) ²⁴.

Densidad: Es el ennegrecimiento de la imagen radiográfica existiendo en sus dos formas una imagen subexpuesta (clara) o sobreexpuesta (oscura) ²⁰

Detalle de la imagen: Se refiere a la nitidez de las pequeñas estructuras de la radiografía²¹.

Calidad radiográfica: Evalúa la imagen final radiográfica a razón del cumplimiento de los criterios de calidad¹⁸.

Radiografía digital: Técnica de gran avance que se encarga de obtener imágenes de Rayos X²⁹ en formato digital.

Criterios de calidad: El cumplimiento de los criterios en su totalidad establecen la buena calidad de la imagen ²².

Radiografía de columna lumbosacra antero posterior de alta calidad: la imagen radiográfica digital que cumple con los once criterios de calidad propuestos, para la región lumbosacra.

Radiografía de columna lumbosacra lateral de alta calidad: imagen radiográfica digital que obtuvieron los trece criterios de calidad propuestos, para la región lumbosacra.

Radiografía de pelvis antero posterior de alta calidad: imagen radiográfica digital que presentan los diez criterios de calidad propuestos, para la región de la pelvis.

1.4.3 Formulación de la hipótesis

H I: La calidad de las imágenes radiográficas digitales de la columna lumbosacra y pelvis en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017 es alta según el análisis de dos evaluadores.

H 0: La calidad de las imágenes radiográficas digitales de la columna lumbosacra y pelvis en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017 es baja según el análisis de dos evaluadores.

CAPÍTULO II

MÉTODOS

2.1 DISEÑO METODOLÓGICO

2.1.1. Tipo de investigación

El presente estudio tuvo un enfoque cuantitativo ya que mide las variables utilizando estadística y prueba de hipótesis. Es descriptivo puesto que busca nombrar características del objeto de estudio.

2.1.2. Diseño de la investigación

La investigación es no experimental (Observacional) porque no hay manipulación de variables. Como la obtención de los datos fue de años anteriores al estudio es retrospectivo y es de corte transversal ya que la recolección de datos se realizó en un único momento.

2.1.3. Población

2760 imágenes radiográficas digitales de columna lumbosacra y pelvis comprendidas durante los años 2016 y 2017.

Unidad de análisis: Imagen radiográfica de columna lumbosacra y pelvis.

2.1.4. Muestra y muestreo

Tamaño de Muestra: En la selección del tamaño muestral se tomó como referencia la población de 2760 imágenes radiográficas, cantidad para la cual se aplicó la fórmula para muestra finita, obteniendo un tamaño de muestra de 337 imágenes radiográficas de columna lumbosacra y pelvis.

Luego se realizó el cálculo de tamaño muestral por estrato obteniéndose, 293 imágenes radiográficas de la columna lumbosacra y 44 imágenes radiográficas de pelvis.

Muestreo: Muestreo probabilístico aleatorio estratificado.

Paso 1: Estimación del tamaño muestral total

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \Rightarrow n = \frac{2760 * 1.96^2 * (0.5 * 0.5)}{0.05^2 * (2760 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 337$$

Donde:

- N=población total = 2760
- Z_{α} =Nivel de confianza del 95%= 1.96
- p=proporción esperada= 50%= 0.5
- $q=1-p = 1 - 0.5 = 0.5$
- d = margen de error o de precisión=5%=0.05.

Teniendo como resultado el tamaño muestral de $n = 337$

Paso 2: Estimación del tamaño muestral mediante estratos.

| ESTRATOS | TOTAL | E1 | E2 | E3 |
|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|
| Población | N | N_x | N_y | N_z |
| Muestras | n | n_x | n_y | n_z |
| Postulado: | | | | |
| $\frac{N}{n}$ | = | $\frac{N_x}{n_x}$ | = | $\frac{N_y}{n_y}$ |
| | | | | $\frac{N_z}{n_z}$ |

Cálculo del tamaño de muestra para imágenes radiográficas de columna lumbosacra (NCL)

$$\text{Para } n_{R_x} = \frac{N_{CL} \times n_x}{N} = \frac{2400 \times 337}{2760} = 293$$

Donde:

N_{cl}: Imágenes radiográficas de columna lumbosacra: 2400

n: tamaño muestral total= 337

N: Población total = 2760

Cálculo del tamaño de muestra para imágenes radiográficas de pelvis(N_p)

$$\text{Para } n_{Mx} = \frac{N_p \times n_y}{N} = \frac{360 \times 337}{2760} = 44$$

Donde:

N_p: Imágenes radiográficas de pelvis = 360

n: tamaño muestral total = 337

N: Población total = 2760

2141 Criterios de inclusión

- Imágenes de las radiografías digitales antero –posterior y lateral de columna lumbosacra en formato DICOM en pacientes de 18 a 55 años de edad, para ambos sexos, informadas como normales.
- Imágenes de las radiografías digitales antero –posterior de pelvis en formato DICOM de pacientes en 18 a 55 años de edad, de ambos sexos, informadas como normales.

2142 Criterios de exclusión

- Exploraciones radiográficas portátiles de columna lumbosacra antero –posterior y lateral; y pelvis antero –posterior.

- Exploraciones radiográficas en decúbito de columna lumbosacra antero –posterior y lateral.
- Exploraciones radiográficas con patología.

2.1.5. Variables

Variable de estudio:

- Calidad de la imagen

Dimensiones:

Calidad radiográfica frontal anteroposterior de la Columna Lumbosacra

Calidad radiográfica lateral de la Columna Lumbosacra

Calidad radiográfica frontal anteroposterior de la Pelvis.

Definición Operacional: Factor que evalúo la imagen radiográfica mediante procedimientos computarizados en razón a su presentación final y cumplimiento de criterios de calidad.

2.1.6. Técnica e instrumento de recolección de datos

Técnica: La técnica a tener en cuenta fue la observación de las imágenes radiográficas

Instrumento: Como instrumento se utilizó una ficha de recolección de datos diseñado para la investigación, que le permitió recolectar la información necesaria para el estudio. Los sectores a evaluar de la columna vertebral fueron la columna lumbosacra en proyección anteroposterior y lateral, y la evaluación de la pelvis en proyección anteroposterior. (Ver anexo 1)

Validación y confiabilidad del instrumento:

En la elaboración de la ficha de recolección de datos, los ítems formaron parte de normativas y protocolos internacionales aceptados, presentados por la Comisión Europea (Ver Anexo 5); sin embargo, al aplicarse en nuestro medio, el instrumento fue sometido a una validación por juicio de expertos teniendo en cuenta a 5 profesionales conocedores del tema que analizaron los criterios tomados en cuenta en el instrumento analizando los objetivos del estudio. La prueba fue analizada mediante un análisis binomial, resultando en concordancia entre la mayoría de expertos ($p < 0.05$). (Ver Anexo 6).

Los expertos que participaron de la Validación fueron los siguientes:

| N° | Juez experto | Profesión |
|-----------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 | José Vásquez Herrera (1) | Tecnólogo Médico - Radiología |
| 2 | Miguel Olazábal Cadillo (2) | Médico Radiólogo |
| 3 | Jacobo Saldaña Juárez (3) | Tecnólogo Médico - Radiología |
| 4 | Karín Ruth Santa Cruz (4) | Tecnólogo Médico Radiología |
| 5 | Mariluz Mateo Yauri (5) | Tecnólogo Médico - Radiología |

2.1.7. Procedimientos y análisis de datos

Plan de recolección de datos

Para la recolección de datos, se contó con la aprobación del proyecto de investigación por resolución decanal de la Facultad de Medicina, luego se elaboró una solicitud pidiendo permiso para la ejecución del proyecto al

personal administrativo encargado del Servicio de Radiología del Hospital de Solidaridad. (Anexo 2)

Regularizado los permisos se ejecutó el estudio, para ello se pidió al personal encargado del Servicio de rayos X, copias de los certificados de calibración del equipo de rayos X, Control X Z- MOTION de los años 2016 y 2017, por la cual se verificó su correcto funcionamiento. Luego se indago en el sistema PACS de Radiología del Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho todas las radiografías de columna lumbosacra (antero posterior y lateral) y pelvis (antero posterior) realizados entre los años 2016 y 2017, luego se realizó el vaciado de la información en un disco extraíble (USB), luego se calculó el tamaño de la muestra en base a los criterios de selección, y la formula finita.

Se determinó por sugerencia la participación de dos Tecnólogos Médicos en Radiología con experiencia y no solo un tecnólogo médico, para que los resultados obtenidos de la evaluación de las imágenes sean más significativos y objetivos.

Las imágenes seleccionadas se guardaron para ser evaluadas en un computador en formato DICOM, las cuales fueron revisadas por dos tecnólogos médicos en radiología con más de cinco años de experiencia y se llenó las fichas de recolección de datos por el investigador. En esta ficha estuvo incluida la variable de estudio. Inmediatamente después, la información obtenida por la ficha de datos fue almacenada en carpetas y programas de Excel 2013 para su posterior evaluación y análisis de datos.

Análisis estadístico de los datos

Se estableció la cantidad de radiografías digitales de columna lumbosacra (anteroposterior y lateral) y pelvis (anteroposterior) de alta calidad,

porcentualmente. Es decir, aquellas imágenes que cumplieron con todos los criterios de calidad.

De igual manera se realizó la evaluación para las imágenes de baja calidad, para el estudio fueron consideradas de baja calidad las imágenes que no cumplieron por lo menos con un criterio.

El programa estadístico que se utilizó fue Sppss.V225 y el formato de tablas y gráficos fueron realizados en el programa Excel 2013.

El análisis estadístico fue descriptivo, teniendo en cuenta que para las variables cualitativas se estimaron frecuencias absolutas y relativas (%), y para variables cuantitativas se determinó promedios y desviación estándar. Para analizar la concordancia entre los evaluadores se trabajó con el índice de Kappa, considerándose significativo ($p < 0.05$), tomando valores del índice desde 0 a 1, como se muestra en el siguiente cuadro:

| Valor de k | Fuerza de la concordancia |
|-------------|---------------------------|
| 0.21 – 0.40 | Débil |
| 0.41 – 0.60 | Moderada |
| 0.61 – 0.80 | Buena |
| 0.81 – 1.00 | Muy buena |

2.1.8. Consideraciones éticas

En cuanto a las consideraciones éticas para la presente investigación, se solicitó una autorización mediante un documento al personal encargado de la administración del PACS o Base de datos para acceder a las imágenes

radiográficas, a su vez se señaló y garantizó la confidencialidad de los datos y registros obtenidos, puesto que a cada ficha de recolección se le asignó un código de identificación. La solicitud y la ficha de recolección de datos, respeta los principios bioéticos considerados en el informe de Belmont.

El Principio de beneficencia: El estudio fue diseñado para que los resultados proporcionen beneficios a la comunidad científica y a los pacientes.

El Principio de no maleficencia: los presentes estudios no provocaran daño ni riesgo para el paciente, ya que el análisis se realizó mediante imágenes.

El Principio de Autonomía: cada ficha de recolección será representado con un código de identificación, respetando la confidencialidad de los datos.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

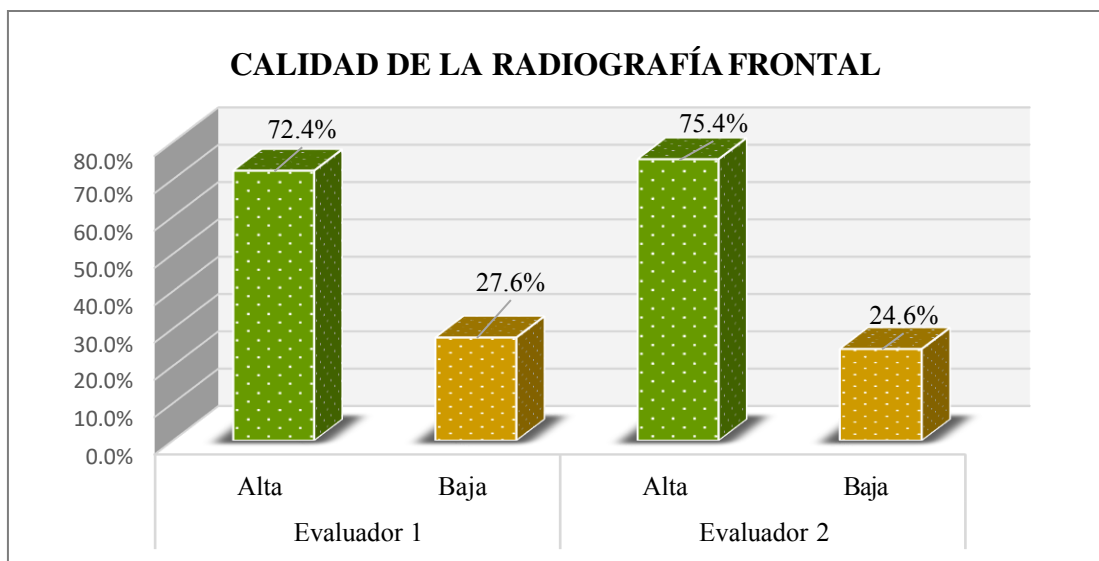
RESULTADOS

Tabla 1: Calidad de las imágenes de las radiografías frontales anteroposterior de la columna lumbosacra en el Hospital de la Solidaridad.

| Calidad de imagen de radiografía Frontal AP de Columna Lumbosacra | | N | % |
|--|------|------------|---------------|
| Evaluador 1 | Alta | 212 | 72.4% |
| | Baja | 81 | 27.6% |
| Evaluador 2 | Alta | 221 | 75.4% |
| | Baja | 72 | 24.6% |
| TOTAL | | 293 | 100.0% |

Fuente: elaboración propia

Figura 1: Calidad de las imágenes de las radiografías frontales anteroposterior de la columna lumbosacra



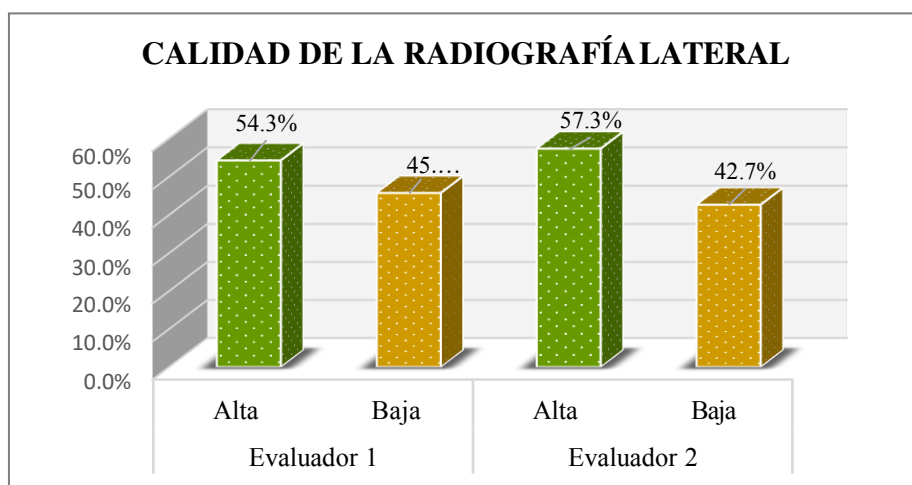
En la tabla 1 se observa como fue la calidad de imágenes de radiografías frontales anteroposterior de la columna lumbosacra, teniendo que para los evaluadores 1 y 2 la calidad fue alta (72.4% y 75.4%). (Ver figura 1)

Tabla 2: Calidad de las imágenes de las radiografías laterales de la columna lumbosacra en el Hospital de la Solidaridad.

| Calidad de la Radiografía lateral de Columna Lumbosacra | | N | % |
|--|------|------------|---------------|
| Evaluador 1 | Alta | 159 | 54.3% |
| | Baja | 134 | 45.7% |
| Evaluador 2 | Alta | 168 | 57.3% |
| | Baja | 125 | 42.7% |
| TOTAL | | 293 | 100.0% |

Fuente: elaboración propia

Figura 2: Calidad de las imágenes de las radiografías laterales de la columna lumbosacra.

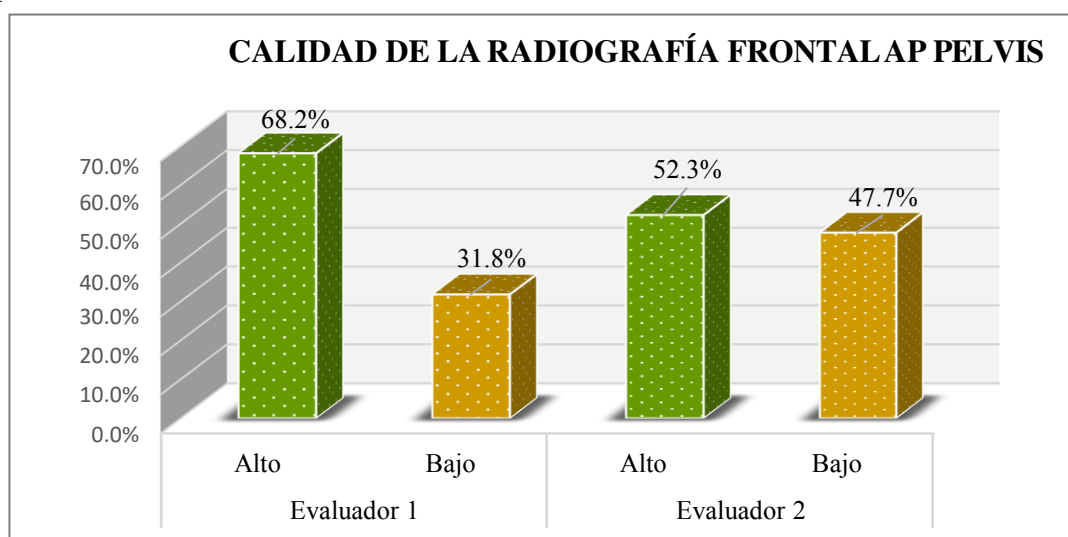


En la tabla 2 se analiza la calidad de imágenes de radiografías laterales de la columna lumbosacra, teniendo que para los evaluadores 1 y 2 la calidad primordialmente fue alta (54.3% y 57.3%), seguido de calidad baja (evaluador 1: 45.7% y evaluador 2: 42.7%). (Ver figura 2)

Tabla 3: Calidad de las imágenes de las radiografías frontales anteroposterior de la pelvis en el Hospital de la Solidaridad

| Calidad de la Radiografía Frontal AP de Pelvis | | N | % |
|---|------|-----------|---------------|
| Evaluador 1 | Alto | 30 | 68.2% |
| | Bajo | 14 | 31.8% |
| Evaluador 2 | Alto | 23 | 52.3% |
| | Bajo | 21 | 47.7% |
| TOTAL | | 44 | 100.0% |

Figura 3: Calidad de las imágenes de las radiografías frontales anteroposterior de la pelvis



En la tabla 3 se observa como fue la calidad de imágenes de radiografías frontales anteroposterior de la pelvis, teniendo que para los evaluadores 1 y 2 la calidad fue alta (65.9% y 84.1%) seguido de calidad baja (evaluador 1: 31.8% y evaluador 2: 4.7%).(Ver figura 3)

Figura 4: Promedio de la Calidad de la Radiografía Frontal AP de la Columna Lumbosacra según los dos evaluadores.

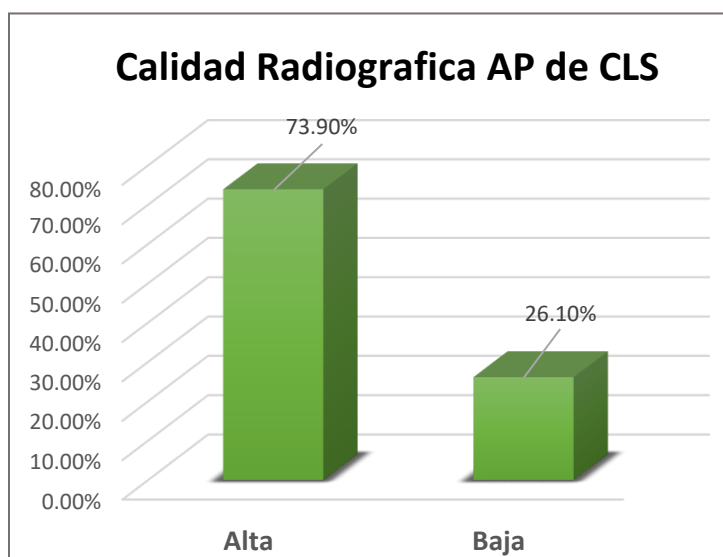


Figura 5: Promedio de la Calidad de la Radiografía Lateral de la Columna Lumbosacra según los dos evaluadores.

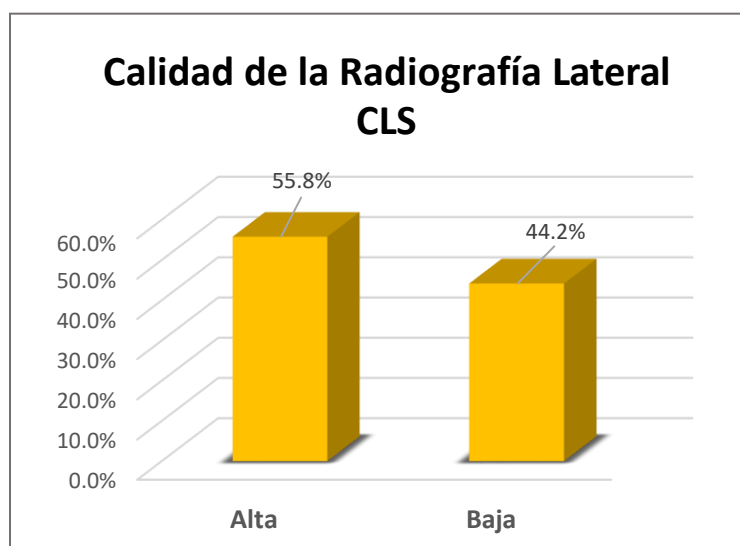
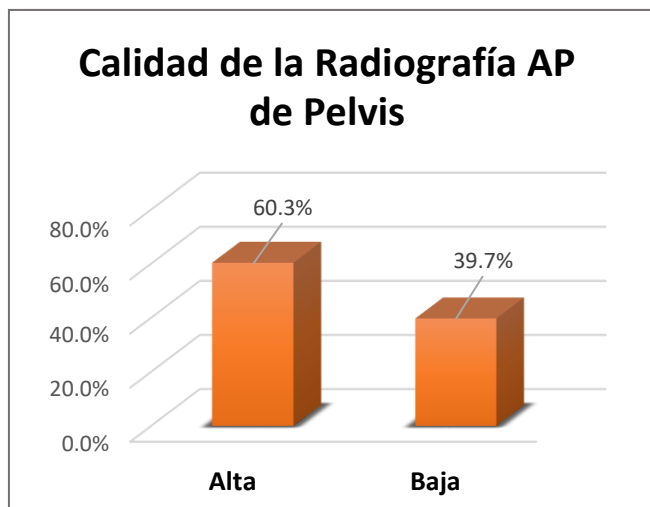


Figura 6: Promedio de la Calidad de la Radiografía Frontal AP de la Pelvis según los dos evaluadores.



CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL

1) Formulación de hipótesis de investigación

La calidad de las imágenes radiográficas digitales de la columna lumbosacra y pelvis en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017 es alta según el análisis de dos evaluadores.

2) Formulación de la hipótesis nula

La calidad de las imágenes radiográficas digitales de la columna lumbosacra y pelvis en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017 es baja según el análisis de dos evaluadores.

3) Interpretación

Tabla 4: Análisis de la calidad de la Radiografía de la Columna Lumbosacra y Pelvis según evaluadores 1 y 2

| Calidad de imagen de radiografía Frontal AP de Columna Lumbosacra | | | % |
|--|-------------|------|----------|
| Frontal AP de Columna Lumbosacra | Evaluador 1 | Alta | 72.4% |
| | Evaluador 2 | Alta | 75.4% |
| lateral de Columna Lumbosacra | Evaluador 1 | Alta | 54.3% |
| | Evaluador 2 | Alta | 57.3% |
| Frontal AP de Pelvis | Evaluador 1 | Alta | 68.2% |
| | Evaluador 2 | Alta | 52.3% |

En la tabla 4 se muestra la calidad de las imágenes radiográficas de la columna lumbosacra y de Pelvis según el análisis de dos evaluadores, observándose que predomina la calidad “Alta” en Frontal AP y lateral de columna lumbosacra y Frontal AP de pelvis, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la calidad de las imágenes radiográficas digitales de la columna lumbosacra y pelvis en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017 es alta según el análisis de dos evaluadores.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 1

1) Formulación de hipótesis de investigación

La calidad de las imágenes radiográficas digitales frontales anteroposterior de la columna lumbosacra en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017 según el análisis de dos evaluadores es concordante.

2) Formulación de la hipótesis nula

La calidad de las imágenes radiográficas digitales lateral de la columna lumbosacra en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017 según el análisis de dos evaluadores no es concordante.

3) Interpretación

Tabla 5: Análisis de la calidad de la Radiografía frontal AP de Columna Lumbosacra según evaluadores 1 y 2

| Calidad de la Radiografía Frontal AP de Columna Lumbosacra | | Evaluador 2 | | | | p* | Kappa |
|---|------|-------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | Baja | | Alta | | | |
| | | N | % | N | % | | |
| Evaluador 1 | Baja | 31 | 10.6% | 12 | 4.1% | 0.047 | 0.705 |
| | Alta | 9 | 3.1% | 241 | 82.3% | | |

*Índice de Kappa

En la tabla 5 se analiza la calidad radiográfica de las imágenes frontales AP de la columna lumbosacra se observó que para ambos evaluadores coincide una “Alta” calidad con un nivel de significancia 0,047, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la calidad de las imágenes radiográficas digitales frontal AP de la columna Lumbosacra según el análisis de dos evaluadores es concordante. Asimismo, el índice de Kappa nos indica una buena concordancia.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

1) Formulación de hipótesis de investigación

La calidad de las imágenes radiográficas digitales laterales de la columna Lumbosacra en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017 según el análisis de dos evaluadores es concordante.

2) Formulación de la hipótesis nula

La calidad de las imágenes radiográficas digitales lateral de la columna lumbosacra en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017 según el análisis de dos evaluadores no es concordante.

3) Interpretación

Tabla 6: Análisis de la calidad de la Radiografía lateral de Columna Lumbosacra según evaluadores 1 y 2

| Calidad de la Radiografía lateral de Columna Lumbosacra | | Evaluador 2 | | | | p* | Kappa |
|---|------|-------------|------|------|-------|-------|-------|
| | | Baja | | Alta | | | |
| | | N | % | N | % | | |
| Evaluador 1 | Baja | 23 | 7.8% | 19 | 6.5% | 0.000 | 0.649 |
| | Alta | 2 | 0.7% | 249 | 85.0% | | |

* Índice de Kappa

En la tabla 6 se analiza la calidad radiográfica de las imágenes laterales de la columna lumbosacra según el análisis de dos evaluadores, observándose que en ambos casos coincide una calidad “Alta” con un nivel de significancia de 0.000, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la calidad de las imágenes radiográficas digitales laterales de la columna lumbosacra según el análisis de dos evaluadores es concordante. Asimismo, el valor del índice de Kappa indica una buena concordancia.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3

1) Formulación de hipótesis de investigación

La calidad de las imágenes radiográficas digitales frontal anteroposterior de la pelvis en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017 según el análisis de dos evaluadores es concordante.

2) Formulación de la hipótesis nula

La calidad de las imágenes radiográficas digitales frontal de la pelvis en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017 según el análisis de dos evaluadores no es concordante.

3) Interpretación

Tabla 7: Análisis de la calidad de la Radiografía frontal AP de la Pelvis según evaluadores 1 y 2

| | | Evaluador 2 | | | | p | Kappa |
|--|------|-------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | Baja | | Alta | | | |
| Calidad de la Radiografía Frontal AP de Pelvis | | N | % | N | % | | |
| Evaluador 1 | Baja | 10 | 22.7% | 4 | 9.1% | 0.032 | 0.307 |
| | Alta | 11 | 25.0% | 19 | 43.2% | | |

*Índice de Kappa

En la tabla 7 se analiza la calidad de las imágenes radiográficas frontales AP de la columna lumbosacra según el análisis de dos evaluadores, observándose que en ambos casos coincide una calidad “Alta”, con un nivel de significancia de 0.032, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la calidad de las imágenes radiográficas digitales frontales anteroposterior de la pelvis según el análisis de dos evaluadores es concordante. Asimismo, el valor del índice de Kappa indica una débil concordancia.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

La calidad de imagen radiográfica se contempla como aquella imagen en la radiografía que da la posibilidad de observar particularidades específicas, es decir, ayuda a visualizar una estructura anatómica con claridad y nitidez. La Comisión Europea, planteo criterios de calidad de las imágenes en el servicio de radiología donde se detallan parámetros relevantes para diversas proyecciones.

Con respecto a la calidad de la radiografía frontal antero-posterior de la columna lumbosacra, en el presente estudio se observa que los dos evaluadores contemplan a la calidad como Alta (72.4% y 75.4%), por el cual las imágenes evaluadas tienen un 73.9% de alta calidad. Acercándose con la investigación del **Programa Regional del OIEA (2013)** que también dio como resultado un 80 % de alta calidad con respecto a los criterios de calidad. En cuanto al mayor cumplimiento de los criterios de calidad en nuestra investigación fueron el criterio 3 con 99.3% donde se reproduce las articulaciones intervertebrales, el criterio 2 con 99.8% que corresponde a la reproducción de los pedículos y el criterio 1 con 98.46% reproducción de las superficies vertebrales. Coincidiendo con el estudio del **Programa Regional del OIEA (2013)** solo para el criterio 3 con 88%. En cuanto al menor cumplimiento de criterios en el presente estudio fueron los criterios 6 con 10.4% reproducción de los tejidos blandos adyacentes músculos psoas y 11 con .9% para la colimación. En el **Programa Regional del OIEA (2013)** tuvo menor cumplimiento los criterios 1 con 20% y el 7 con 15%. No habiendo concordancia con ninguno de los criterios. Cabe resaltar que en el criterio 1 de nuestro estudio presenta un porcentaje mayor en el cumplimiento de criterios, en contraste con el estudio del Programa **Regional del OIEA (2013)** se encontró que el criterio 1 presenta mayor porcentaje, pero en el no cumplimiento.

En la calidad de las imágenes de la radiografía lateral de la columna lumbosacra, en el presente trabajo se encontró que los dos evaluadores manifiestan una calidad Alta (54.3% y 57.3%), con un 55.8% evidenciándose que las imágenes evaluadas son de alta calidad, Coincidiendo con la investigación del **Programa Regional del OIEA (2013)** que dio como resultado un 80 % de alta calidad. Con mayor cumplimiento de criterios fueron el criterio 6 con 98.6% reproducción del platillo vertebral inferior de L5 y el platillo superior S1, el criterio 2 con 98.1% bordes vertebrales posteriores, y el

criterio 5 con 97.8% presencia de corteza, trabéculas. En la investigación del **Programa Regional del OIEA (2013)** fueron los criterios 3, 4 y 5. Existiendo solo concordancia con el criterio 5 con 88 %. Los criterios de menor cumplimiento de calidad en nuestra investigación fueron el criterio 4 con 16.6%, visualización de las apófisis espinosas; el criterio 7 con 14%, visualización de la apófisis espinosa L5, y el criterio 13 con 12.3%, colimación. Por su parte, el **Programa Regional del OIEA (2013)** presento solo el criterio 2 con un 20%. No existiendo concordancia. Se desprende que con esta proyección hay dificultades para poder visualizar o que se reproduzcan de manera más clara las imágenes, en comparación con las de proyección antero-posterior que tienen mayor porcentaje de calidad

En lo concerniente a la calidad de imagen de las radiografías frontales antero-posteriores de la pelvis, en la presente investigación se detalla que la calidad es alta en un 68.2% para uno de los evaluadores y para el otro evaluador fue 52.3%, Por lo tanto, para la evaluación de las imágenes de la pelvis presento un 60.3% de alta calidad. Los criterios que en su mayoría se cumplieron fueron los criterios 3 (reproducción de la rama púbica e isquiática), criterios 2 (reproducción sacra y sus agujeros intervertebrales), criterio 6 (reproducción del tejido esponjoso, cortical y trocánteres). No hay estudios que permitan establecer comparaciones, pero debido a una baja calidad se debe plantear futuras investigaciones y mejorar los exámenes radiográficos. Por su parte, **Sucasaca** demostró que la imagen radiográfica digital de pelvis en proyección antero posterior en los niños fue óptima en el 73.5%, siendo los principales aspectos de evaluación: simetría de metáfisis femoral y ángulo acetabular, ubicación de ambos núcleos de osificación de la cabeza femoral, los márgenes superiores de ambos agujeros obturadores y los bordes inferiores de ambas crestas iliacas a la misma altura. Esto muestra que la calidad de la imagen en la región de la pelvis no es buena, posiblemente por deficiencias de contraste, colimación, y posicionamiento entre otros.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La calidad de las imágenes de las radiografías frontales anteroposterior de la columna lumbosacra fue alta para los dos evaluadores con un 72.4% y 75.4% respectivamente con respecto al total de todas las imágenes digitales de la columna lumbosacra antero - posterior. A su vez tenemos un 73.9% que representa el promedio de los resultados de alta calidad obtenidos por los dos evaluadores.
- La calidad de las imágenes de las radiografías laterales de la columna lumbosacra fue alta para los dos evaluadores con un 54.3% y 57.3% respectivamente con respecto al total de todas las imágenes digitales de la columna lumbosacra lateral. Sin embargo, se alcanzo un 55.8% que corresponde al promedio de los resultados de alta calidad obtenidos por los dos evaluadores.
- La calidad en la mayoría de las imágenes de las radiografías frontales antero - posterior de la pelvis fue alta para los dos evaluadores con un 68.2% y 52.3% respectivamente en relación al total de todas las imágenes digitales de la pelvis anteroposterior. Se obtuvo un 60.3% que corresponde al promedio de los resultados de alta calidad obtenidos por los dos evaluadores.

Recomendaciones

- La implementación de un sistema de control en base a los criterios presentados o establecidos por los médicos radiólogos y/o tecnólogos médicos en radiología en los servicios de radiodiagnóstico para generar una mejor calidad de imagen.
- Evaluar el desempeño del tecnólogo médico mediante el sistema de control de calidad de las imágenes y con ello brindar una capacitación al personal.
- En base en este trabajo se sugiere mejorar el posicionamiento del paciente, utilizar una técnica radiográfica adecuada aumentando factores técnicos para que ayuden a visualizar mejor las estructuras anatómicas en la proyección

lateral de la columna lumbosacra, así como también se debería mejorar la colimación en todos los exámenes puesto que se identificó como error más frecuente.

- Para estudios posteriores se sugiere abordar una casuística más alta y realizar los estudios en diferentes centros de salud de radiodiagnóstico.
- Se sugiere una evaluación y mantenimiento continuo del estado del equipo de rayos X.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Henriques S. Uso de los mecanismos de Garantía de la Calidad para mejorar la atención al paciente. Boletín del OIEA; 2014. 55-4.
2. International Atomic Energy Agenc. IAEA. Survey of Image quality and Patient Does in Simple Radiographic. [Acceso 08 de marzo del 2018]. Disponible en: <https://www.iaea.org/>
3. Díaz. Análisis de películas rechazadas en el servicio general de radiología. Revista de la Facultad de Medicina [Revista en Internet]. 2016 [Acceso el 10 de septiembre del 2017]; 23 (2). Disponible http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04692000000200017
4. [Chacaltana P. Calidad de las radiografías digitales de tórax pósterio-anterior en el Hospital Nacional Dos de Mayo. Octubre-diciembre 2014. \[Tesis\]](#) [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2014.
5. Cáceres J. La Radiografía de tórax. Imagen Diagn.2012; 3(1):1-2.
6. Muñoz C. Imagen profesional del tecnólogo medico en radiología, en los hospitales Dos de Mayo y Guillermo Almenara Irigoyen. [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2013. 27p.,
7. Organismo Internacional de Energía Atómica. Protección Radiológica en las Exposiciones Médicas” RLA 9057 / RLA 9067. República de Austria: Organismo Internacional de Energía Atómica; 2013.
8. Sucasaca L. Optimización de la radiografía de pelvis en niños de 3 a 6 meses. Hospital Nacional Docente Madre Niño “San Bartolomé”. Enero - abril 2017. [Tesis de Licenciatura]. Lima-Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina; 2018. [Acceso el 10 de noviembre del 2019]. Disponible en:

https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/11381/Sucasaca_cl.pdf?sequence=3

9. Ortiz J. Anatomía de la columna vertebral. Actualidades. Revista Mexicana de Anestesiología [Revista en Internet]. 2016 [Acceso el 10 de septiembre del 2017]; 39(1): S178-S179. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cmas161bh.pdf>
10. Fiore M. Columna lumbosacra. 2015. [Acceso el 10 de setiembre del 2017]. Disponible en: <http://www.columnavitae.com/columna-lumbosacra/>
11. Carbajal H, chambi G, Vaca S. Descripción anatómica de la pelvis obstétrica y examen pélvimétrico en mujeres embarazadas. Arch. Boliv. Med [Revist en Internet]. 2012 [Acceso el 29 de setiembre del 2017]; 18(86). Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S0004-05252012000200005&script=sci_arttext
12. Bushong S. Manual de Radiología para Técnicos. 6ª ed. Madrid- España: Editorial Harcourt Brace; 1998.
13. González I, Torres R. Características, ventajas y limitaciones de los sistemas de adquisición digital de imágenes radiográficas [Monografía en internet]. España; 2004. [Acceso el 15 de setiembre del 2017]. Disponible en: http://www.conganat.org/seis/is/is45/IS45_45.pdf
14. Mugarra C, Chavarría M. La Radiología Digital: Adquisición de imágenes [Monografía en Internet]. Informática y Salud. 2004 [Acceso el 16 de setiembre del 2017]; 45. Disponible en: http://www.conganat.org/SEIS/is/is45/is45_33.pdf
15. Quirós O, Quirós J. Radiología digital Ventajas, desventajas, implicaciones éticas –Revisión de la Literatura. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria [Revista en Internet]. 2005 [Acceso el 16 de setiembre del 2017]; 1(15): 1-15. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2005/art-15/>

16. Martino A. Radiología: De la Imagen Convencional a la Digital [monografía en internet]. Argentina. Escuela de Ciencia y Tecnología; 2006. [Acceso el 18 de Setiembre del 2017]. Disponible en: [http://www.unsam.edu.ar/escuelas/ciencia/alumnos/PUBLIC.1999-2006-%20Alumnos%20P.F.I/\(RX\)%20MARTINO%20ANALIA.pdf](http://www.unsam.edu.ar/escuelas/ciencia/alumnos/PUBLIC.1999-2006-%20Alumnos%20P.F.I/(RX)%20MARTINO%20ANALIA.pdf)
17. Larco M, Pérez A. Proyecto Final Integrador: Placa de Tórax en Pediatría. Argentina: Universidad Nacional General San Martín; 2002.
18. Whaites E. Fundamentos de Radiología Dental. 4ª ed. Barcelona-España: Editorial Masson; 2008.
19. E-Sanitas. Centro de Educación Virtual. U.T. 02.- Imagen analógica y digital. Calidad de la imagen. [Acceso el 29 de setiembre del 2017]. Disponible en: http://www.e-sanitas.edu.co/Cursos/radiologia_tecnologos/Modulo%203/recursos/Proceso_y_tratamiento_de_la_imagen.pdf
20. Sociedad Española de Física Médica. Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico. Madrid-España: SERAM; 2011.
21. Delgadillo J, Vargas T, Encinas D. Control de calidad de la imagen radiográfica. Rev. Act. Clin. Med [Revista en Internet]. 2013 [Acceso el 15 de setiembre del 2017]; 37. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682013001000005&script=sci_arttext
22. European Commission. European Guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images. Brussels: Office for Official Publications of the European Communities; 1996.
23. Densidad, Contraste y nitidez o definición de la imagen. [Acceso el 10 de octubre del 2017]. Disponible en: <https://radiografos.wikispaces.com/Densidad%2C%20Contraste%20y%20nitidez%20o%20definici%C3%B3n%20de%20la%20imagen>

24. Vorvick L. Radiografía de la columna lumbosacra. España: Clínica DAM; 2011. [Acceso el 29 de setiembre del 2017]. Disponible en: <https://www.clinicadam.com/salud/5/003807.html>
25. Matus C, Galilea E, San Martín A. Imagenología del dolor lumbar. Revista Chilena de Radiología [Revista en Internet]. 2003 [Acceso el 29 de setiembre del 2017]; 9(2):62-69. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082003000200005
26. Ruiz F, Guzmán L, Tello M, Navarrete P. La Radiografía simple en el estudio del dolor de la columna vertebral. Revista Clínica Española [Revista en Internet]. 2010 [Acceso el 02 de octubre del 2017]; 52(2): 126-137. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-articulo-la-radiografia-simple-el-estudio-S0033833810000512>
27. Bontrager K. Posiciones Radiológicas y Correlación Anatómica. 5ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2004.
28. Vorvick L. Radiografía de la pelvis. España: Clínica DAM; 2011. [Acceso el 03 de octubre del 2017]. Disponible en: <https://www.clinicadam.com/salud/5/003809.html>
29. Fernández L, Fernández J. Evaluación radiográfica de la pelvis. Anales Médicos [Revista en Internet]. 2002 [Acceso el 03 de octubre del 2017]; 47(2): 91-97. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2002/bc022g.pdf>
30. Agencia Internacional de Energía Atómica. Radiografía digital. Viena: Agencia Internacional de Energía Atómica; 2013.

ANEXOS

| ANEXO | | Pág. |
|--------------|---|-------------|
| 1 | Instrumento | 57 |
| 2 | Solicitud de permiso | 59 |
| 3 | Operacionalización de variable | 60 |
| 4 | Matriz de consistencia | 62 |
| 5 | Modelo de plantilla de evaluación de la calidad de imagen | 64 |
| 6 | Validación de instrumento | 67 |
| 7 | Tablas Anexas | 73 |
| 8 | Control de Calidad del Equipo de Rayos X | 76 |
| 9 | Imágenes | 79 |

ANEXOS

ANEXO 1: Instrumento

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Código de identificación

1. Fecha de examen: _____
2. Edad del paciente: _____
3. Tipo de exploración radiográfica: _____
 - a) Columna lumbosacra Frontal AP (anteroposterior) y Lateral ()
 - b) Pelvis Frontal AP (anteroposterior) ()
4. Equipo de Rayos x en óptimas condiciones, según el control de Calidad ()
 1. Criterio de Calidad de la Radiografía Frontal AP de Pelvis

| CRITERIO DE CALIDAD DE LA RADIOGRAFIA FRONTAL AP DE PELVIS | | PUNTAJE | |
|---|--|---------------------|-----|
| | | SI | NO |
| Reproducción simétrica de la pelvis, y la sínfisis pubis en la línea media del sacro. | | | |
| Reproducción del sacro y sus agujeros intervertebrales. | | | |
| Reproducción de la rama púbica e isquiática. | | | |
| Reproducción de las articulaciones sacro ilíacas. | | | |
| Reproducción de los cuellos del fémur sin distorsión por escorzo o rotación. | | | |
| Reproducción del tejido esponjoso y cortical; y de los trocánteres. | | | |
| Detalle | | | |
| Densidad Radiográfica | | | |
| Contraste | | | |
| Colimación | | | |
| PUNTAJE FINAL | | Alta Calidad | 10 |
| | | Baja Calidad | <10 |

2.- Criterio de Calidad de la Radiografía Frontal AP y lateral de Columna Lumbosacra

| CRITERIO DE CALIDAD DE LA RADIOGRAFIA FRONTAL AP DE COLUMNA LUMBOSACRA | | PUNTAJE | | CRITERIO DE CALIDAD DE LA RADIOGRAFIA LATERAL DE COLUMNA LUMBOSACRA | PUNTAJE | |
|--|--------------|---------|----|--|--------------|-----|
| | | SI | NO | | SI | NO |
| Reproducción en una sola línea, de las superficies superior e inferior de las vértebras. | | | | Reproducción en una sola línea de las superficies superior e inferior de las vértebras con la visualización resultante de los espacios intervertebrales. | | |
| Reproducción de los pedículos. | | | | | | |
| Reproducción de las articulaciones intervertebrales. | | | | | | |
| Reproducción de los procesos espinosos y transversales. | | | | Superposición completa de los bordes vertebrales posteriores. | | |
| Reproducción de los procesos espinosos y transversales. | | | | Reproducción de los pedículos y los agujeros intervertebrales. | | |
| Reproducción de la corteza y las estructuras trabeculares. | | | | Visualización de las apófisis espinosas. | | |
| Reproducción de los tejidos blandos adyacentes, músculos psoas. | | | | Reproducción visual nítida de la corteza y las estructuras trabeculares. | | |
| Reproducción de las articulaciones sacro-iliacas. | | | | Reproducción por proyección tangencial del platillo vertebral inferior de L5 y el platillo superior de S1. | | |
| Detalle | | | | Visualización de la apófisis espinosa de L5. | | |
| Densidad radiográfica | | | | Visualización del borde anterior del sacro superior. | | |
| Contraste | | | | Reproducción de piezas vertebrales del sacro superior. | | |
| Colimación | | | | Detalle | | |
| | | | | Densidad Radiográfica | | |
| | | | | Contraste | | |
| | | | | Colimación | | |
| PUNTAJE FINAL | Alta Calidad | 11 | | PUNTAJE FINAL | Alta Calidad | 13 |
| | Baja Calidad | <11 | | | Baja Calidad | <13 |

ANEXO 2: SOLICITUD DE PERMISO

ANEXO 2: SOLICITUD DE PERMISO

SOLCITUD DE PERMISO

Solicito permiso para ejecutar investigación en el
Servicio de rayos X

Sr. Juvenal Aranzamendi:
Gerente General

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y hacerle esta solicitud para manifestarle lo siguiente:

Siendo Bachiller de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de la E.A.P de Tecnología Médica del área de Radiología, necesito su autorización para ejecutar un proyecto de investigación al cual se utilizará el sistema PACS del Servicio de Rayos X del Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho de los años 2016 y 2017 de esta manera desarrollar la tesis de licenciatura.

Anticipadamente le agradezco su gentil cooperación y participación en este proyecto de investigación, sin otro en particular me despido ante usted.

DIAGNOSTICO S.A.C.

F. JUVENAL ARANZAMENDI VERA
GERENTE GENERAL

Gerente General del Servicio de
Rayos X del Hospital de la
Solidaridad de SJL

ANEXO 3: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| Variable | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Tipo de variable | Escala de medición | Valores finales | Fuente de verificación |
|--|--|---|--|------------------|--------------------|--|-------------------------------|
| Calidad de las imágenes radiográficas digitales de la columna lumbosacra y pelvis | Factor que evalúa la imagen radiográfica mediante procedimientos computarizados en razón a su presentación final y cumplimiento de criterios de calidad. | Calidad radiográfica frontal anteroposterior de la pelvis | Reproducción simétrica de la pelvis, y la sínfisis pubis en la línea media del sacro. Reproducción del sacro y sus agujeros intervertebrales. Reproducción de la rama púbica e isquiático. Reproducción de las articulaciones sacro ilíacas Reproducción de los cuellos del fémur sin distorsión por escorzo o rotación. Reproducción del tejido esponjoso y cortical; y de los trocánteres. Detalle. Densidad Radiográfica. Contraste Colimación | Cualitativa | Nominal | Alta Calidad = 10 puntos Baja Calidad = < 10 puntos | Ficha de recolección de datos |
| | | Calidad radiográfica frontal anteroposterior de la columna lumbosacra | Reproducción en una sola línea, de las superficies superior e inferior de las vértebras. Reproducción de los pedículos. Reproducción de las articulaciones intervertebrales. Reproducción de los procesos espinosos y transversales. Reproducción de la corteza y las estructuras trabeculares. Reproducción de los tejidos blandos adyacentes, músculos psoas. Reproducción de las articulaciones sacro ilíacas. Detalle Densidad radiográfica Contraste Colimación | Cualitativa | Nominal | Alta Calidad = 11 puntos Baja Calidad = < 11 puntos | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------|---------|--|--|
| | | Calidad radiográfica lateral de la columna lumbosacra. | Reproducción en una sola línea de las superficies superior e inferior de las vértebras con la visualización resultante de los espacios intervertebrales. Superposición completa de los bordes vertebrales posteriores. Reproducción de los pedículos y los agujeros intervertebrales. Visualización de las apófisis espinosas. Reproducción visual nítida de la corteza y las estructuras trabeculares. Reproducción por proyección tangencial del platillo vertebral inferior de L5 y el platillo superior de S1. Visualización de la apófisis espinosa de L5. Visualización del borde anterior del sacro superior. Reproducción de piezas vertebrales del sacro superior. Detalle Densidad Radiográfica Contraste Colimación | Cualitativa | Nominal | Alta Calidad = 13 puntos Baja Calidad = < 13 puntos | |
|--|--|--|--|-------------|---------|--|--|

ANEXO 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA

| CALIDAD DE LAS IMÁGENES RADIOGRÁFICAS DIGITALES DE LA COLUMNA LUMBOSACRA Y PELVIS EN EL HOSPITAL DE LA SOLIDARIDAD, SAN JUAN DE LURIGANCHO, 2016 -2017 | | | | | | | |
|--|---|-------------|---|---|---|--|---|
| PROBLEMA | | OBJETIVO | | VARIABLES | | | |
| General | ¿Cómo es la calidad de las imágenes radiográficas digitales de la columna lumbosacra y pelvis en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017? | General | Evaluar la calidad de las imágenes radiográficas digitales de la columna lumbosacra y pelvis en el Hospital de la Solidaridad de San Juan de Lurigancho en los años 2016-2017 | Calidad de las imágenes radiográficas digitales de la columna lumbosacra y pelvis | | | |
| Específicos | ¿Cuál es la calidad de las imágenes de la radiografía frontal anteroposterior de la pelvis? | Específicos | Indicar la calidad de las imágenes de la radiografía frontal anteroposterior de la pelvis. | Dimensiones | Calidad radiográfica frontal anteroposterior de la pelvis | Reproducción simétrica de la pelvis, y la sínfisis pubis en la línea media del sacro. Reproducción del sacro y sus agujeros intervertebrales. Reproducción de la rama púbico e isquiático. Reproducción de las articulaciones sacro ilíacas Reproducción de los cuellos del fémur sin distorsión por escorzo o rotación. Reproducción del tejido esponjoso y cortical; y de los trocánteres. Detalle. Densidad Radiográfica. Contraste Colimación | Alta Calidad = 10 puntos Baja Calidad =< 10 puntos |
| | ¿Cuál es la calidad de las imágenes de las radiografías frontales anteroposterior de la columna lumbosacra? | | | | Calidad radiográfica frontal anteroposterior de la columna lumbosacra | Reproducción en una sola línea, de las superficies superior e inferior de las vértebras. Reproducción de los pedículos. Reproducción de las articulaciones intervertebrales. Reproducción de los procesos espinosos y transversales. Reproducción de la corteza y las estructuras trabeculares. | Alta Calidad = 11 puntos Baja Calidad =< 11 puntos |
| | ¿Cómo es la calidad de las imágenes de las radiografías laterales de la columna lumbosacra? | | Determinar la calidad de las imágenes de las radiografías laterales de la columna lumbosacra | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|
| | | | | Reproducción de los tejidos blandos adyacentes, músculos psoas. Reproducción de las articulaciones sacroilíacas. Detalle Densidad radiográfica Contraste Colimación | |
| | | | Calidad radiográfica lateral de la columna lumbosacra | Reproducción en una sola línea de las superficies superior e inferior de las vértebras con la visualización resultante de los espacios intervertebrales. Superposición completa de los bordes vertebrales posteriores. Reproducción de los pedículos y los agujeros intervertebrales. Visualización de las apófisis espinosas. Reproducción visual nítida de la corteza y las estructuras trabeculares. Reproducción por proyección tangencial del platillo vertebral inferior de L5 y el platillo superior de S1. Visualización de la apófisis espinosa de L5. Visualización del borde anterior del sacro superior. Reproducción de piezas vertebrales del sacro superior. Detalle Densidad Radiográfica Contraste Colimación | Alta Calidad = 13 puntos Baja Calidad = < 13 puntos |

ANEXO 5: MODELO DE PLANTILLA DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE IMAGEN

Ficha de Recolección Utilizada en las Directrices Europeas

Name of radiologist:

Hospital code:

AP/ Projection Columna lumbar

| | Patient No: | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Image criteria * | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Visually Sharp reproduction of the upper and lower-plate surfaces, represented as lines in the centred beam area | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visually Sharp reproduction of the pedicles | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reproduction of the intervertebral joints | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reproduction of the spinous and trasverse processes | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visually Sharp reproduction of the cortex and trabecular structures | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reproduction of the adjacent soft tissue, particularly the psoas shadows | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reproduction of the sacro-iliac joints | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | | | |

| Important image details ** | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Image detail at 3rd lumbar vertebral body: 0.3-0.5 mm in width | | | | | | | | | | | | | | | |

Scoring:

*1: yes; 0: no; where any area is obscured by a pathological condition, then "P" should be placed in the appropriate box.

Maximum total score: 7.

** +: yes; if "no" indicate minimum visible detail (in mm).

Lateral Projection Columna lumbar

| | Patient No: | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Image criteria * | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Visually Sharp reproduction of the upper and lower- plate surfaces, represented as lines with the resultant visualization of the intervertebral spaces. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Full superimposition of the posterior vertebral edges. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reproduction of the pedicles and intervertebral foramina. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visualization of the spinous processes. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visually Sharp reproduction of the cortex and trabecular structures. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | | | |

| Important image details ** | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Image detail at 3rd lumbar vertebral body: 0.3-0.5 mm in width | | | | | | | | | | | | | | | |

Scoring:

*1: yes; 0:no; where any area is obscured by a pathological condition, then "P" should be placed in the appropriate box.

Maximum total score:5.

** +: yes; if “no” indicate minimum visible detail (in mm)

Lateral Projection of lumbo-sacral joint

Patient No:

| Image criteria * | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Reproduction by tangential projection of the inferior end plate of L5 and the superior end plate of S1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visualization of the spinous process of L5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visualization of the anterior border of the upper sacrum | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reproduction of vertebral pieces of the upper sacrum | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | | | |

Important image details **

Scoring:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Linear and reticular details: 0.5 mm in width | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

*1: yes; 0:no; where any area is obscured by a pathological condition, then “P” should be placed in the appropriate box.

Maximum total score:4.

** +: yes; if “no” indicate minimum visible detail (in mm).

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Appropriate film (blackening): vertebral bone * | | | | | | | | | | | | | | | |
| Appropriate film density (blackening):soft tissue* | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contrast** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sharpness*** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Appropriate beam limitation**** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Film acceptability***** | | | | | | | | | | | | | | | |

Scoring:

* Film density: +: optimum; ↑: too much; ↓: too little

** Contrast: +: optimum; ↑: too high; ↓: too low

*** Sharpness: +: optimum; ↓sub-optimum; 0: unacceptable

**** Beam limitation: +: optimum; ↑: field size too large; ↓ field size too small

***** Film acceptability: 1 = fully acceptable; 2 = probably acceptable; 3 = only acceptable under limited clinical conditions; 4 = unacceptable (give reasons)

| Film No | Not accepted because of: |
|---------|--------------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |

AP/ Projection Pelvis

Patient No:

| Image criteria * | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Symmetrical reproduction of the pelvis as judged by the imposition of the symphysis pubis over the midline of the sacrum. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visually Sharp reproduction of the sacrum and its intervertebral foramina | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visually Sharp reproduction of the pubic and ischial rami | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visually Sharp reproduction of the sacroiliac joints | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visually Sharp reproduction of the necks of the femora which should not be distorted by foreshortening or rotation | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visually Sharp reproduction of the: a) spongiosa and corticalis b) trochanters | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total : | | | | | | | | | | | | | | | |

Important Image details **

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 0.5 mm | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Scoring: * 1: yes; 0: no; where any area is obscured by a pathological condition, then 'P' should be placed in the appropriate box.

Maximum total score: 7.

** +: yes; if 'no' indicate minimum visible detail (in mm).

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Appropriate film density (blackening) * | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contrast** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sharpness*** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Appropriate beam limitation**** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Film acceptability***** | | | | | | | | | | | | | | | |

Scoring:

* Film density: +: optimum; ↑: too much; ↓: too little

** Contrast: +: optimum; ↑: too high; ↓: too low

*** Sharpness: +: optimum; ↓: sub-optimum; 0: unacceptable

**** Beam limitation: +: optimum; ↑: field size too large; ↓: field size too small

***** Film acceptability: 1 = fully acceptable; 2 = probably acceptable; 3 = only acceptable under limited

Clinical conditions; 4 = unacceptable (give reasons).

| Film No | Not accepted because of: |
|---------|--------------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |

ANEXO 6: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

VALIDEZ DE CONTENIDO: PRUEBA BINOMIAL: JUICIO DE EXPERTOS

| CRITERIOS | N° DE JUECES | | | | | PROB. |
|--|--------------|---|---|---|---|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1. EL INSTRUMENTO RECOGE INFORMACIÓN QUE PERMITE DAR RESPUESTA AL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.031 |
| 2. EL INSTRUMENTO PROPUESTO RESPONDE A LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.031 |
| 3. LA ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO ES ADECUADO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.031 |
| 4. LOS ÍTEMS (PREGUNTAS) DEL INSTRUMENTO ESTÁN CORRECTAMENTE FORMULADAS (CLAROS Y ENTENDIBLES) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.031 |
| 5. LOS ÍTEMS DEL INSTRUMENTO RESPONDEN A LA OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.031 |
| 6. LA SECUENCIA PRESENTADA FACILITA EL DESARROLLO DEL INSTRUMENTO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.031 |
| 7. LAS CATEGORÍAS DE CADA PREGUNTA (VARIABLES) SON SUFICIENTES | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.031 |
| 8. EL NÚMERO DE ÍTEMS ES ADECUADO PARA SU APLICACIÓN | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0.313 |

El experto, estableció un puntaje de 1, cuando el ítem era favorable (SI) y un puntaje de 0, cuando era desfavorable (NO). A partir de los puntajes emitidos por los jueces expertos en la evaluación del instrumento, se realizó la prueba binomial con el objetivo de determinar la validez de las preguntas de la encuesta, reflejando evidencias estadísticas que corroboran la concordancia favorable entre los jueces expertos respecto a la validez del instrumento ($p < 0.05$), tomando en cuenta las observaciones del juez N°3.

ANEXO 6: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

6.1 Validador 1

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO JUICIO DE EXPERTOS

Nombre del Experto: KARIN RUTH SANTA CRUZ DE LA CRUZ

Profesión: TECNÓLOGO MÉDICO

Ocupación: TECNÓLOGO MÉDICO

Grado Académico: LICENCIADA

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

| CRITERIOS | Opinión | | |
|---|---------|----|-------------|
| | SI | No | Observación |
| 1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación. | X | | |
| 2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio. | X | | |
| 3. La estructura del instrumento es adecuado | X | | |
| 4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles) | X | | |
| 5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la Operacionalización de la variable. | X | | |
| 6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento. | X | | |
| 7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes. | X | | |
| 8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación. | X | | |

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL JOSÉ DE MAYO
LIC. SANTA CRUZ DE LA CRUZ KARIN
TECNÓLOGO MÉDICO - RADIOLOGÍA
C.T.M.P. 6639
Firma de Experto

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir []

No aplicable []

DNI: A2592147

Especialidad del validador: LICENCIADA EN RADIOLOGÍA

ANEXO 6: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

6.2 Validador

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO JUICIO DE EXPERTOS

Nombre del Experto: Miguel Olazabal Padua

Profesión: Médico Radiólogo

Ocupación: Médico Radiólogo

Grado Académico: Título Especialista

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

| CRITERIOS | Opinión | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|-------------|
| | SI | No | Observación |
| 1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 3. La estructura del instrumento es adecuado | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la Operacionalización de la variable. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Dr. Miguel Olazabal Padua
Radiología
C.M.P. 29116
Firma de Experto
Clínica Internacional

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** ☒ **No aplicable** ☐

Aplicable después de corregir ☐

DNI: 07734159

Especialidad del validador: Médico Radiólogo

ANEXO 6: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

6.3 Validador 3

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO JUICIO DE EXPERTOS

Nombre del Experto: JACOBO E. SALDAÑA JUAREZ

Profesión: LICENCIADO TECNÓLOGO MÉDICO

Ocupación: TECNÓLOGO MÉDICO - RADIOLOGÍA

Grado Académico: LICENCIADO TECNÓLOGO MÉDICO

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

| CRITERIOS | Opinión | | |
|---|---------|----|--|
| | SI | No | Observación |
| 1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación. | X | | |
| 2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio. | X | | |
| 3. La estructura del instrumento es adecuado | X | | |
| 4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles) | X | | |
| 5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la Operacionalización de la variable. | X | | |
| 6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento. | X | | |
| 7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes. | X | | |
| 8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación. | | X | SE DEBERÍA ESTANDARIZAR EL CRITERIO DE CALIDAD ESPECÍFICO POR CADA RADIOGRAFÍA, SON DIFERENTES |

H.N.G.A.I.
Serv. Radiología Gr. e Interv.
JACOBO E. SALDAÑA JUAREZ
TECNÓLOGO MÉDICO RADIOLOGÍA
CTMP. 0983

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [X]

No aplicable []

DNI: 06066929

Especialidad del validador: TECNÓLOGO MÉDICO EN RADIOLOGÍA

ANEXO 6: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

6.4 Validador 4

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO JUICIO DE EXPERTOS

Nombre del Experto:MARILUZ.....MATEO YAURI

Profesión:TECNOLOGO MEDICO.....

Ocupación:TECNOLOGO MEDICO.....

Grado Académico:LICENCIADA.....

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

| CRITERIOS | Opinión | | |
|---|---------|----|-------------|
| | SI | No | Observación |
| 1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación. | X | | |
| 2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio. | X | | |
| 3. La estructura del instrumento es adecuado | X | | |
| 4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles) | X | | |
| 5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la Operacionalización de la variable. | X | | |
| 6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento. | X | | |
| 7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes. | X | | |
| 8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación. | X | | |


 Mariluz C. Mateo Yauri
 LIC. TECNÓLOGO MÉDICO EN RADIOLOGÍA
 C.T.M.P. 4071
 SERVICIO RADIOLOGÍA ORAL E INTERDENTARIA
 ESSALUD
 Firma de Experto

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir []

No aplicable []

DNI:10352568.....

Especialidad del validador:TECNOLOGO MEDICO - RADIOLOGIA.....

ANEXO 6: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

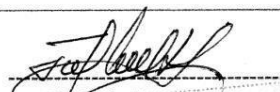
6.5 Validador

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO JUICIO DE EXPERTOS

Nombre del Experto: JOSE VARGAS HERRERA
 Profesión: TECNÓLOGO MÉDICO
 Ocupación: DOCENTE - ACISTENCIAL
 Grado Académico: BACHILLER

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, le solicitamos su opinión sobre el instrumento que se adjunta. Marque con una X (aspa) en SI o NO en cada criterio según su opinión. Marque SI, cuando el ítem cumpla con el criterio señalado o NO cuando no cumpla con el criterio.

| CRITERIOS | Opinión | | |
|---|---------|----|-------------|
| | SI | No | Observación |
| 1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación. | X | | |
| 2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio. | X | | |
| 3. La estructura del instrumento es adecuado | X | | |
| 4. Los ítems (preguntas) del instrumento están correctamente formuladas. (claros y entendibles) | X | | |
| 5. Los ítems (preguntas) del instrumento responden a la Operacionalización de la variable. | X | | |
| 6. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento. | X | | |
| 7. Las categorías de cada pregunta (variables) son suficientes. | X | | |
| 8. El número de ítems (preguntas) es adecuado para su aplicación. | X | | |


 Firma de Experto
 LIC. JOSE VARGAS HERRERA
 TECNÓLOGO MÉDICO EN RADIOLOGÍA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

DNI: 08472896

Especialidad del validador: RADIOLOGÍA

ANEXO 7: TABLAS ANEXAS

Tabla anexa 1: Criterios de calidad de la radiografía frontal AP de columna lumbosacra del evaluador 1

| CRITERIO DE CALIDAD DE LA RADIOGRAFIA FRONTAL AP DE COLUMNA LUMBOSACRA DEL EVALUADOR 1 | No | | Si | |
|--|----|-------|-----|--------|
| | N | % | N | % |
| Reproducción en una sola línea, de las superficies superior e inferior de las vértebras. | 7 | 2.4% | 286 | 97.6% |
| Reproducción de los pedículos. | 0 | 0.0% | 293 | 100.0% |
| Reproducción de las articulaciones intervertebrales. | 3 | 1.0% | 290 | 99.0% |
| Reproducción de los procesos espinosos y transversales. | 25 | 8.5% | 268 | 91.5% |
| Reproducción de la corteza y las estructuras trabeculares. | 10 | 3.4% | 283 | 96.6% |
| Reproducción de los tejidos blandos adyacentes, músculos psoas | 39 | 13.3% | 254 | 86.7% |
| Reproducción de las articulaciones sacro-ilíacas | 14 | 4.8% | 279 | 95.2% |
| Detalle | 17 | 5.8% | 276 | 94.2% |
| Densidad radiográfica | 8 | 2.7% | 285 | 97.3% |
| Contraste | 21 | 7.2% | 272 | 92.8% |
| Colimación | 36 | 12.3% | 257 | 87.7% |

Tabla anexa 2: Criterio de calidad de la radiografía lateral de columna lumbosacra del evaluador 1

| CRITERIO DE CALIDAD DE LA RADIOGRAFIALATERAL DE COLUMNA LUMBOSACRA DEL EVALUADOR 1 | No | | Si | |
|--|----|-------|-----|-------|
| | N | % | N | % |
| Reproducción en una sola línea de las superficies superior e inferior de las vértebras con la visualización resultante de los espacios intervertebrales. | 11 | 3.8% | 282 | 96.2% |
| superposición completa de los bordes vertebrales posteriores. | 6 | 2.0% | 287 | 98.0% |
| Reproducción de los pedículos y los agujeros intervertebrales. | 9 | 3.1% | 284 | 96.9% |
| Visualización de las apófisis espinosas. | 44 | 15.0% | 249 | 85.0% |
| Reproducción visual nítida de la corteza y las estructuras trabeculares. | 5 | 1.7% | 288 | 98.3% |
| Reproducción por proyección tangencial del platillo vertebral inferior de L5 y el platillo superior de S2. | 7 | 2.4% | 286 | 97.6% |
| Visualización de la apófisis espinosa de L5. | 59 | 20.1% | 234 | 79.9% |
| Visualización del borde anterior del sacro superior. | 12 | 4.1% | 281 | 95.9% |
| Reproducción de piezas vertebrales del sacro superior. | 16 | 5.5% | 277 | 94.5% |
| Detalle | 9 | 3.1% | 284 | 96.9% |
| Densidad radiográfica | 11 | 3.8% | 282 | 96.2% |
| Contraste | 9 | 3.1% | 284 | 96.9% |
| Colimación | 36 | 12.3% | 257 | 87.7% |

Tabla anexa 3: Criterio de calidad de la radiografía frontal AP de pelvis del evaluador 1

| CRITERIO DE CALIDAD DE LA RADIOGRAFIA FRONTAL AP DE PELVIS DEL EVALUADOR 1 | No | | Si | |
|---|-----------|----------|-----------|----------|
| | N | % | N | % |
| Reproducción simétrica de la pelvis, y la sínfisis pubis en la línea media del sacro. | 5 | 11.4% | 39 | 88.6% |
| Reproducción del sacro y sus agujeros intervertebrales. | 4 | 9.1% | 40 | 90.9% |
| Reproducción de la rama púbica e isquiática. | 1 | 2.3% | 43 | 97.7% |
| Reproducción de las articulaciones sacro ilíacas. | 7 | 15.9% | 37 | 84.1% |
| Reproducción de los cuellos del fémur sin distorsión por escorzo o rotación. | 7 | 15.9% | 37 | 84.1% |
| Reproducción del tejido esponjoso y cortical; y de los trocánteres. | 4 | 9.1% | 40 | 90.9% |
| Detalle | 7 | 14.9% | 37 | 85.1% |
| Densidad Radiográfica | 7 | 15.9% | 37 | 84.1% |
| Contraste | 8 | 18.2% | 36 | 81.8% |
| Colimación | 13 | 29.5% | 31 | 70.5% |

Tabla anexa 4: Criterios de calidad de la radiografía frontal AP de columna lumbosacra del evaluador 2

| CRITERIO DE CALIDAD DE LA RADIOGRAFIA FRONTAL AP DE COLUMNA LUMBOSACRA DEL EVALUADOR 2 | No | | Si | |
|---|-----------|----------|-----------|----------|
| | N | % | N | % |
| Reproducción en una sola línea, de las superficies superior e inferior de las vértebras. | 2 | 0.7% | 291 | 99.3% |
| Reproducción de los pedículos. | 1 | 0.3% | 292 | 99.7% |
| Reproducción de las articulaciones intervertebrales. | 1 | 0.3% | 292 | 99.7% |
| Reproducción de los procesos espinosos y transversales. | 10 | 3.4% | 283 | 96.6% |
| Reproducción de la corteza y las estructuras trabeculares. | 5 | 1.7% | 288 | 98.3% |
| Reproducción de los tejidos blandos adyacentes, músculos psoas. | 22 | 7.5% | 271 | 92.5% |
| Reproducción de las articulaciones sacro-iliacas | 13 | 4.4% | 280 | 95.6% |
| Detalle | 12 | 4.1% | 281 | 95.9% |
| Densidad radiográfica | 9 | 3.1% | 284 | 96.9% |
| Contraste | 13 | 4.4% | 280 | 95.6% |
| Colimación | 29 | 9.9% | 264 | 90.1% |

Tabla anexa 5: Criterio de calidad de la radiografía lateral de columna lumbosacra del evaluador 2

| CRITERIO DE CALIDAD DE LA RADIOGRAFIA LATERAL DE COLUMNA LUMBOSACRA DEL EVALUADOR 2 | No | | Si | |
|--|----|-------|-----|-------|
| | N | % | N | % |
| Reproducción en una sola línea de las superficies superior e inferior de las vértebras con la visualización resultante de los espacios intervertebrales. | 31 | 10.6% | 262 | 89.4% |
| superposición completa de los bordes vertebrales posteriores. | 5 | 1.7% | 288 | 98.3% |
| Reproducción de los pedículos y los agujeros intervertebrales. | 6 | 2.0% | 287 | 98.0% |
| Visualización de las apófisis espinosas. | 53 | 18.1% | 240 | 81.9% |
| Reproducción visual nítida de la corteza y las estructuras trabeculares. | 8 | 2.7% | 285 | 97.3% |
| Reproducción por proyección tangencial del platillo vertebral inferior de L5 y el platillo superior de S3. | 1 | 0.3% | 292 | 99.7% |
| Visualización de la apófisis espinosa de L5. | 23 | 7.8% | 270 | 92.2% |
| Visualización del borde anterior del sacro superior. | 6 | 2.0% | 287 | 98.0% |
| Reproducción de piezas vertebrales del sacro superior. | 7 | 2.4% | 286 | 97.6% |
| Detalle | 10 | 3.4% | 283 | 96.6% |
| Densidad radiográfica | 9 | 3.1% | 284 | 96.9% |
| Contraste | 11 | 3.8% | 282 | 96.2% |
| Colimación | 36 | 12.3% | 257 | 87.7% |

Tabla anexa 6: Criterio de calidad de la radiografía frontal AP de pelvis del evaluador 2

| CRITERIO DE CALIDAD DE LA RADIOGRAFIA FRONTAL AP DE PELVIS DEL EVALUADOR 2 | No | | Si | |
|---|----|-------|----|--------|
| | N | % | N | % |
| Reproducción simétrica de la pelvis, y la sínfisis pubis en la línea media del sacro. | 11 | 25.0% | 33 | 75.0% |
| Reproducción del sacro y sus agujeros intervertebrales. | 4 | 9.1% | 40 | 90.9% |
| Reproducción de la rama púbica e isquiática. | 0 | 0.0% | 44 | 100.0% |
| Reproducción de las articulaciones sacro ilíacas. | 21 | 47.7% | 23 | 52.3% |
| Reproducción de los cuellos del fémur sin distorsión por escorzo o rotación. | 12 | 27.3% | 32 | 72.7% |
| Reproducción del tejido esponjoso y cortical; y de los trocánteres. | 5 | 11.8% | 39 | 88.2% |
| Detalle | 3 | 6.8% | 41 | 93.2% |
| Densidad Radiográfica | 9 | 19.9% | 35 | 80.1% |
| Contraste | 2 | 4.5% | 42 | 95.5% |
| Colimación | 11 | 25% | 33 | 75.0% |

ANEXO 8: Calibración del Equipo de Rayo X 2016-2017

| | | |
|---|---|---|
|  | FIS-MED S.A.C. RADIODIAGNOSTICO – MEDICINA NUCLEAR RADIOTERAPIA – PROTECCION RADIOLOGICA |  |
|---|---|---|

AUTORIZACION: N° S0226.E3 IPEN-OTAN

CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD

N°: 3267.19-CCC.RX-GRAL-FISMEDS.A.C.

OTORGADO A:

X AND X DIGITAL S.A.C.
Av. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA CDRA. 15 S/N – SISOL
SAN JUAN DE LURIGANCHO – LIMA

EQUIPO: RAYOS – X GENERAL (Fijo)

| | | |
|------------------|-----------------|-------------------|
| MARCA: | MODELO: | SERIE N°: |
| CONTROL-X | Z-MOTION | A03-075/15 |

| | |
|-------------|---|
| EXPEDICION: | 05 JULIO 2015 |
| VIGENCIA : | 04 JULIO 2016 |
| REFERENCIA: | INF. TEC. 3380-19ccrx.gral-FisMedS.A.C. |

| | |
|---|---|
|  |  Lic. Boris Mora Y. Lic. IPEN N°0225-G5 FIS - MED S.A.C. GERENTE GENERAL |
|---|---|



FIS-MED S.A.C.
RADIODIAGNOSTICO – MEDICINA NUCLEAR
RADIOTERAPIA – PROTECCION RADIOLOGICA



AUTORIZACION: N° S0226.E3 IPEN-OTAN

CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD

N°: 3267.19-CCC.RX-GRAL-FISMEDS.A.C.

OTORGADO A:

X AND X DIGITAL S.A.C.

Av. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA CDRA. 15 S/N – SISOL
SAN JUAN DE LURIGANCHO – LIMA

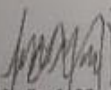

EQUIPO: RAYOS – X GENERAL (Fijo)

MARCA:
CONTROL-X

MODELO:
Z-MOTION

SERIE N°:
A03-075/15

EXPEDICION: 05 JULIO 2016
VIGENCIA : 04 JULIO 2017
REFERENCIA: INF. TEC. 3380-19ccrx.gral-FisMedS.A.C.



Lic. Boris Mora Y.
Lic. IPEN N°0525-05
FIS - MED S.A.C.
GERENTE GENERAL



FIS-MED S.A.C.
RADIODIAGNOSTICO – MEDICINA NUCLEAR
RADIOTERAPIA – PROTECCION RADIOLOGICA



AUTORIZACION: N° 50226.E3 IPEN-OTAN

CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD

N°: 3267.19-CCC.RX-GRAL-FISMEDS.A.C.

OTORGADO A:

X AND X DIGITAL S.A.C.

Av. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA CDRA. 15 S/N – SISOL
SAN JUAN DE LURIGANCHO – LIMA

EQUIPO: RAYOS – X GENERAL (Fijo)

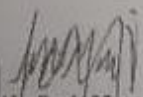
MARCA:
CONTROL-X

MODELO:
Z-MOTION

SERIE N°:
A03-075/15

EXPEDICION: 05 JULIO 2017
VIGENCIA : 04 JULIO 2018
REFERENCIA: INF. TEC. 3380-19ccrx.gral-FisMedS.A.C.




Lic. Boris Mora Y.
Lic. IPEN N°0525-05
FIS - MED S.A.C.
GERENTE GENERAL

ANEXO 8: IMÁGENES

a) Equipo de Rayos X



b) Estación de trabajo

